GALAKSIJA

Časopis za nauku i tehnologiju
Broj 226/Februar 1991./Cena 25 D

Dr Vladimir Adamović
Stres, volja, rak

Matematika
Svet velike konačnosti

Najlepše stranice SF literature





Propala sovjetska ekspedicija na Mesec

„ŠATL" ISPOD LA MANŠA

Sve je bliži trenutak kada će prvi vozovi spojiti Veliku Britaniju sa evropskim kopnom, kroz nedavno probijeni tunel ispod kanala La Manš. Na slici je prikazan model jednog od tri tipa vozova koji će saobraćati kroz novi tunel. Voz, nazvan „Šatl" će prevoziti automobile, autobuse, kamione i ostala drumska vozila kroz tunel. Pored ovog voza, kroz tunel će saobraćati i teretni i ekspresni putnički vozovi. U prvom planu slike se nalazi šatl lokomotiva, konstruisana u britanskoj firmi *DCA Design Consultants* u saradnji sa kompanijom specijalizovanom za projektovanje železničkih sistema *Brush Electrical Mashines*.

Projektanti su takođe konstruisali model u punoj veličini koji prikazuje unutrašnjost vagona koje je projektovao konzorcijum sastavljen od francuskih, belgijskih i kanadskih kompanija. Vagoni namenjeni kamionima i autobusima će biti „obični", dok će vagoni namenjeni prevozu automobila, motorcikala i ostalih malih vozila imati dva sprata *(Double deck)*. Predviđeno je da svi vozači, osim motorciklista za koje su napravljena posebna sedišta, ostanu u svojim vozilima tokom polusatnog putovanja kroz tunel; tokom puta, vozači će dobijati sve potrebne informacije preko elektronskih panela instaliranih u svakom vagonu.

Očekuje se da će vozovi kroz tunel putovati velikom brzinom, tako da će ukupna dužina tunela od 49 km prelaziti za oko 35 minuta. Svaki voz će se sastojati od dve lokomotive (po jedna na svakom kraju) i 24 vagona, a biće dugačak ukupno 750 metara. Kompanija koja je projektovala voz, *DCA Design Consultants* je poznata po projektovanju vozova posebnih zahteva kao i po vrlo kvalitetnim odeljenjima za inovacije, razvoj, ergonomiju i dizajn ■



Časopis za nauku i tehnologiju

GALAKSIJA

GALAKSIJA

ISSN 0350 — 123X
EAN 9770350123001
Februar 1991.
Broj 226
Godina XX

Sadržaj



Str 7



Str 33



Str 37



Str 60

Panoptikum — str. 4
Intervju: *dr Vladimir Adamović: Stres, volja, rak* — str. 7
Društvena pitanja: *Odliv mozgova* — str. 10
Ekologija: *Čime prete kisele kiše?* — str. 14
Crne tačke Dunava — str. 17
Teme američke nauke: *Fraktali i teorija haosa* — str. 18
Matematika: *Svet velike konačnosti* — str. 21
Računarstvo: *UNIX* — str. 23
Trendovi: *Sumrak američkog uma* — str. 26
Kuda ide domaća robotika III? — str. 28
Zloupotreba čoveka u eksperimentima — str. 29
Botanika: *Lepotica i zver* — str. 33
Mikromehanika: *Svet mikromašina* — str. 37
Dostignuća: *Koraci kosmičke tehnologije* — str. 40
Reportaža: *Ormuz-strogi stražar moreuza* — str. 43
Visoka tehnologija u proizvodnji SF filmova — str. 46
Računarstvo: *Novi Mekintoš modeli* — str. 50
Psihijatrija: *Povest o ličnosti* — str. 52
Astronomija: *Tajne Mlečnog puta* — str. 56
Astronautika: *Neostvareni sovjetski san* — str. 60
Kriminologija: *Zločin i kazna* — str. 62
Arheologija: *Gamzigrad — karika koja nedostaje* — str. 65
Intervju: *dr Ronald G. Matiček: Izazovi krize* — str. 67
Projekti: *Genetička inženjerstvo u Sarajevu* — str. 70
Akcije: *Put ka zvezdama* — str. 71
Nagradna igra: *JAT i Galaksija* — str. 72
Istorija nauke: *Ruđer Bošković* — str. 73
Najlepše strane SF literature — str. 75
Eureka: — str. 78
Test inteligencije — str. 80



Izdaje i štampa DP BIGZ
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd

telefoni
redakcija 650-161, 651-666/335
pretplata 650-528

Agencija BIGZ 653-049
Telex 11855 BIGZ
Telefax BIGZ, 651-841

GENERALNI DIREKTOR
Ilija Rapaić

DIREKTOR NOVINSKOG SEKTORA
Zoran Nikodijević

V. D. GLAVNOG I ODGOVORNOG UREDNIKA
mr Rade Grujić

REDAKCIJA
Mirjana Ilić
Sanja Ćosić, Dušan Mijatović (tehnički urednik), Jelena Radević-Kosanović (sekretar redakcije)

Stalni saradnici:
Akademik Tatomir Anđelić, akademik Miomir Vukobratović, dr. Radivoj Petrović, inž. Dragan Cvetković, Voja Čolanović, Zvezdan Đurić, Vesna Ćosić, dr Đorđe Grujić, Tanasije Gavranović, Mirza Huskić, Aleksandar Jemcov, dr Radovan Jović, dr Đuro Koruga, dr Neven Krešić, dr Ilija Lakićević, Dušica Lukić, Ivan Mastilović, Damir Mikuličić, Dejan Predić, dr. Petar Radičević, Ljiljana Gračanin, dr Petar Jovanović, Dejan Ristanović, Stevan Topalović, Gavrilo Vučković, Marko Kirić, Vanda Adler, Desa Božin, dr Milan Božić, dr Đorđe Ignjatović, mr Dejan Milojičić, dr Dragan Panić, Božidar Travica — dopisnik iz SAD, dr Jovan Ševaljević

PRETPLATA U ZEMLJI
— Za jednu godinu 300,00
— Za šest meseci 150,00

Na žiro račun 60802-603-23264

PRETPLATA ZA INOSTRANSTVO:
USD 43,00, DEM 67,00, CHF 55,00, GBP 23,00, FRF 226,00
na devizni račun Beogradske banke 60811-620-6-82701-999-01066 ili međunarodnom poštanskom uplatnicom.
Posebna doplata za avionsko slanje.

Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za kulturu broj 413-77/72-3 i „Službenog lista" broj 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza na promet.

Reč urednika

Naš poziv na saradnju naišao je zaista na širok odaziv. To su i najlepši komplimenti listu i redakciji koja ga pravi. Pomenućemo, ovom prilikom, samo nekoliko imena: javili su nam se Barbara Domazet iz Zagreba, Anđelka Jović iz Prištine, Zlatko D. iz Subotice, Butorac Krešimir iz Zagreba, Milutin Ristić iz Češlja kod Kruševca, Boris Milošević iz Sombora, Čaulin Branislav iz Subotice, Radojlović Asja iz Beograda, Simić Slobodan iz Ljubljane, Antić Miroslav iz Hrasnice, Dušana Milanko iz Duilova kod Splita, Zoran Siriški iz Valjeva, Anđelka Ćelić iz Novog Sada, Srdan Cvijetić iz Kaknja, Hadžić Ljubomir iz Rijeke, Mehić Jasmin iz Velike Kladuše, Strojanović Milan iz Niša, Goran Vojković iz Splita, Babić Rudolf iz Živinice, Tomić Marko iz Lukavca, Bijelić Željko i Tomić Marko iz Zagreba, Matić Bjanka iz Priboja . . .i mnogi drugi čija pisma čuvamo, a telefonske pozive pamtimo.

Prvi tekstovi najvrednijih saradnika već od ovog broja pojavljuju se na stranicama „Galaksije". Za sve ostale važi da su tekstovi koje pošalju njihova najbolja preporuka. Dakle, ne čekajte da Vas mi pozovemo, već se vi javite nama – idejom ili tekstom, iz oblasti za koju smatrate da ste u trendu i koju najbolje poznajete. Tako ćete i nama olakšati posao, jer ćemo biti u stanju da na najbolji način planiramo dalju saradnju sa Vama.

Što se novog broja „Galaksije" tiče, trudili smo se da ga napravimo onakvim na kakav ste navikli. Smatramo da je i ovaj broj sam sebi najbolja preporuka, i dovoljan argument protiv zlonamernih „dušebrižnika" i „zaštitnika" XXI veka, koji vode pravu harangu protiv lista u kome su nekada saradivali. Verujući da su nezamenjivi, sve čine kako bi XXI vek odbranili argumentima i metodama iz nekih prošlih vekova. Sa takvima, mišljenja smo, ne vredi ni polemisati.



Mr Rade Grujić
v.d. glavnog i odgovornog urednika

panoptikum

Mačke „lažu" da bi izbegle stres

Mirča Pfliderer, zoolog u zoološkom vrtu u Insbruku, Austrija, kaže da divlje životinje iz porodice mačaka u zarobljeništvu ne spavaju samo da bi se odmarale, već se takođe često samo prave da spavaju, kako bi izbegle stres. Mačji dremež je često dremež u samoodbrani.

Pošto je tri godine posmatrala mačke u zarobljeništvu, Pfliderer je ustanovila da, posmatrajući izraz lica životinja, može da pogodi da li one stvarno spavaju ili se samo prave.

Kada se mačka samo pravi da spava, ona leži sa uspravnom glavom i napetim izrazom lica: zauzima uspravan položaj ili se sklupča tako da ne ostavlja nezaštićene vrat, grlo ili stomak. Uši su joj uzdignute, osluškujući, ili povučene nazad kao u odbrani. Ukoliko se životinja oseća izuzetno opterećenom, čak će se i nakostrešiti, iako izgleda da spava i prede.

Životinje zarobljene u vrtovima zatvaraju oči da bi izbegle poglede posmatrača, kaže Pfliderer. Mesožderi gledaju jedni u druge kako bi uspostavili socijalni rang, a to je prirodno vrlo stresna aktivnost. U divljini, životinje pokušavaju da takve konfrontacije izbegnu krijući se. U zoološkom vrtu one često nemaju gde da se sakriju.

„Životinje se tu osećaju kao vezane za stub srama," kaže ona. Da bi se povukle, zatvaraju oči i okreću leđa posmatračima, to je kao da kažu: „Ne vidim vas, znači ni vi ne vidite mene."

Opušten izraz ukazuje na pravi san. Kada mačka zaista spava, ona blago zatvori oči, kapci joj se veoma malo pomeraju, i ne mogu se uočiti nabori oko nosa i na čelu. Uši su pre opuštene nego uspravne. Prednost se daje udobnosti a ne odbrani, pa se životinja ne brine o tome da li će otkriti neki ranjivi deo tela.

Da li je moguće otići u zoološki vrt i videti lava koji se ne pretvara da vas ne vidi? Da, kaže Pfliderer. Ukoliko se životinjama da mesto gde se mogu sakriti ili povući, one će se ređe pretvarati da spavaju. Ukoliko u vrtu za to nema prostora, rešenje može biti i specijalno staklo koje propušta svetlost samo u jednom pravcu: tada biste mogli da posmatrate koliko god hoćete, a da uopšte ne uznemiravate životinje. ■



Retko opuštene: kad zaista spavaju, divlje mačke daju prednost udobnosti, ali kada se samo pretvaraju, izgledaju napete

Simulirano putovanje u unutrašnjost organizma

Jedan lekar i jedan stručnjak za kompjutere su napravili računarski simulator endoskopa, instrumenta za ispitivanje šupljina ljudskog tela bez primene hirurgije. Reč je o instrumentu u obliku dugog optičkog tubusa u čijoj primeni se pojavljuje jedan problem na više od hiljadu slučajeva kod iskusnih lekara, ali i deset puta veći rizik kod lekara na praksi.

Program, koji radi na običnom personalnom računaru, je zamišljen upravo kao nastavno sredstvo za studente i lekare na praksi ili specijalizaciji, i sadrži više matematičkih modela koji predstavljaju pacijente sa različitim oboljenjima. Tokom simulacije, lekar vodi vrh endoskopa, a program prikazuje na ekranu računara ono što bi u tom trenutku prikazivao pravi endoskop. Kao mogući problemi ili prepreke su unete razne telesne tečnosti, spazmi, izbočine i ulegnuća, a tu je i elaborirani sistem za poentiranje pronađenih polipa i ocenjivanje preciznosti i tačnosti njihovog uklanjanja, uključujući i sistem za označavanje grešaka.



Na primer, ako se, kao posledica pogrešnog vođenja, glava endoskopa nađe u zidu želuca ekran pocrveni, ako se vrhom istiskuje krv iz maramice ekran pobeli, a ako student vrhom instrumenta probije zid creva, na ekranu se pojavljuje poruka *biće najbolje da pozoveš svog advokata!* ■

Nova skulptorska tehnika

Kreiranje konvencionalne skulpture zahteva višečasovni rad: jedna britanska kompanija je razvila novi metod kojim je, koristeći visoku tehnologiju, moguće za vrlo kratko vreme napraviti bistu ili model savršene sličnosti sa originalom. Po ovom metodu, kompjuterizovana laserska kamera očitava nekoliko hiljada detalja u originalnim dimenzijama i razmerama sa modela za manje od pola minuta.

Dobijene informacije se dalje prosleđuju takođe kompjuterizovanoj glodalici koja proizvodi savršeno veran model od polistirena koji se dalje koristi za pravljenje kalupa za izlivanje skulpture u bronzi ili drugim metalima. Ovaj postupak nije ograničen samo na metale, već se mogu koristiti i drugi materijali, npr. drvo, keramika ili kamen.

Pored čisto umetničke primene, ovaj metod može da se upotrebi i u mnogim ozbiljnim oblastima. Sada se, na primer, mogu napraviti savršeno verne replike arheoloških iskopina ili delikatnih antikviteta bez opasnosti oštećenja originala, što je kod klasičnih metoda pravljenja replika ili odlivaka predstavljalo veliku teškoću. Značaj ovakve primene je veoma veliki — antički kipovi ili slične vrednosti se sada mogu zameniti replikama za javno prikazivanje, dok se originali mogu čuvati na mestima zaštićenim od uticaja atmosferskog zagađenja ili drugih mogućih izvora oštećenja.



Budući da je metod veoma pogodan za volumetrijske, konturne, površinske i simetrijske analize, našao je svoju primenu i u medicini. Medicinska primena uključuje plastičnu hirurgiju, ortopediju, kardiologiju i razna specijalistička istraživanja.

Naučnici i profesori takođe mogu da koriste ovako dobijene modele za istraživanje ili kao učila. ■

Talasanje zakona optike

Jedan britanski naučnik zaposlen u SAD „osavremenio" je trista godina star optički zakon, poznat kao Hajgensov princip. Taj zakon, koji je formulisao otac talasne teorije svetlosti, Kristijan Hajgens, opisuje kretanje svetlosnog talasa. Da bi se shvatilo kako od tekućeg talasnog fronta nastaje sledeći, sekundarni, treba svaku tačku primarnog fronta posmatrati kao izvor novog, sekundarnog talasa, govorio je Hajgens.

Hajgens je, formulišući ovaj princip, hteo da objasni kako to da nam može izgledati da svetlost, koja se kreće u „sferičnim" talasima, slično kao talasići na površini bare u koju ubacimo kamenčić, putuje duž pravih linija. Bez obzira na tako skromne namere Hajgensa, ovaj je princip kasnije postao ugaoni kamen teorije talasnog kretanja.

Međutim, uprkos svojoj upotrebljivosti, Hajgensov princip ima jedan očigledan nedostatak — ništa ne govori o tome šta se dešava sa „zadnjom polovinom" svakog sekundarnog sfernog talasa. Naime, ti talasi bi se morali kretati i suprotno od smera glavnog talasnog fronta, ali se to u stvari ne događa. Zadnja polovina znači nekako nestaje.

Dejvid Miler iz AT T laboratorije u Nju Džersiju misli da zna kako se ovi talasi mogu ukloniti. Umesto da pretpostavi da sekundarni talasi nastaju u pojedinačnim tačkama duž talasnog fronta, Miler pretpostavlja da svaki sekundarni talas nastaje zapravo u dve tačke: jedna se nalazi neznatno ispred talasnog fronta, a druga neznatno iza njega. Ove dve tačke obrazuju, kako Miler kaže, „prostorno-vremenski dipol". Prednji pol emituje „pozitivni" sferni talas, dok zadnji pol emituje „negativni" talas, koji za prednjim kasni upravo toliko, da nastaje u trenutku kad pozitivni talas stigne do njega.

U smeru suprotnom od kretanja fronta dolje jednog talasa se poklapaju sa vrhovima drugog, pa se ti talasi poništavaju. U „pozitivnom" smeru, ovi talasi se sabiraju. Posledica ovoga je da Milerovi dipoli, kao i Hajgensove tačke, emituju samo talase koji se kreću napred.



Kristijan Hajgens: pronašao je način da objasni kretanje svetlosnog talasa

Miler kaže da je na koncept dipola nabasao slučajno, igrajući se algebrom talasnog kretanja koju su pre više od sto godina razvili Herman fon Helmholc i Gustav Kirhof. U početku, mislio je da je dipol čista fizička aproksimacija. Iznenadio se kada je otkrio da je „stvar matematički bila potpuno ispravna".

Dejvid Miler dipole smatra samo malim proširenjem ranije teorije. „Mogao ih je otkriti bilo

ko u poslednjih sto godina," kaže. Ovaj novi koncept ne rešava nikakav očigledni problem, samo daje jedno, u većoj meri zadovoljavajuće objašnjenje Hajgensovog principa. ■

Optički telefonski kablovi ispod mora

Dve telekomunikacione kompanije, američka *AT&T* i japanska *Kokusai Denshin Denwa*, planiraju da polože prvi fiberoptički telefonski kabl sa optičkim pojačanjem signala. Pojačanje signala se obavlja u samom kablu, za razliku od do sada primenjivane tehnologije po kojoj se optički signal na svakih 50 do 100 kilometara konvertuje u električni, pojačava u elektronskom pojačavaču i zatim ponovo konvertuje u optički signal. Novi kabl bi trebalo da se proteže dnom Pacifika dužinom od 10.000 kilometara između SAD i Japana. Nova tehnologija, razvijena u laboratorijama Britanije, Japana, SAD i Francuske, treba da značajno smanji troškove i pojednostavi održavanje.

Novi kabl, koji treba da bude položen do 1996. godine će imati i znatno veći kapacitet od postojećih podmorskih optičkih kablova, i biće u stanju da prenosi 2.4×10^9 (2.4 milijarde) bitova u sekundi, naspram 300 miliona bitova u sekundi, starog TAT-8 transatlantskog kabla ili 565 miliona bitova u sekundi koliko postižu novi kablovi koji će biti instalirani tokom ove i sledeće godine.

Firma AT&T je testirala optičke pojačavače na svojoj međugradskoj telefonskoj mreži u SAD i uskoro će instalirati određeni broj u komercijalne svrhe. Testovi su pokazali da optički pojačavači prevazilaze klasične, elektronske pojačavače; njihova osnovna prednost se ogleda u tome što nisu zavisni od formata signala, tako da se oprema na krajevima mreže može slobodno zamenjivati boljom i novijom bez potrebe za zamenom samih pojačavača. Pored toga, optički pojačavači su sposobni za pojačavanje signala na različitim talasnim dužinama koji se prenose istim kablom — jedini uslov je da talasna dužina leži u frekventnom opsegu pojačavača. Optički pojačavači, slično laserima, podižu snagu svetlosti koja prolazi kroz njih, ali dok laseri koriste spoljnu svetlost samo kao pobudu za generisanje sopstvenog signala veće snage, dotle optički pojačavači podižu snagu upadne svetlosti a zatim je propuštaju dalje. Istraživači trenutno rade na dva nezavisna pristupa — prvi metod se zasniva na korišćenju specijalnih poluprovodničkih lasera, dok je drugi metod baziran na osobinama optičkih vlakana.

U poluprovodničkim laserima, svetlosni signal iz optičkog kabla se uvodi u laser koji zatim emituje pojačani signal. Ovim laserima je, kao i svim elektronskim uređajima, potrebno strujno napajanje, a rade na talasnoj dužini od 1.3 mikrometra, odnosno na talasnoj dužini na kojoj rade skoro svi postojeći optički telekomunikacioni sistemi. Postojeća tehnologija poluprovodničkih lasera je bila vrlo pogodna za ovaj pristup, ali uz određene ograničenja, među kojima su ograničeni nivo izlazne snage i kvalitet proizvedenog signala, kao i značajni gubici u procesu konverzija pojačanog laserskog signala u formu koja se može prenositi optičkim kablom.

Pojačavači na bazi optičkih vlakana mnogo više obećavaju, mada su još u razvoju. Početkom prošle godine, *BT&D Technologies*, ogranak *British Telecom*-a i hemijska kompanija *Du Pont* su pustili na tržište optičke pojačavače na bazi optičkih vlakana koji su razvijeni u *British Telecom*-ovom istraživačkom centru. AT&T i KDD su izabrali vlakna obogaćena erbijumom, elementom iz grupe *retkih zemalja* koji emituje svetlost na talasnoj dužini od 1.55 mikrometara. Kad svetlosni signal iz glavnog kabla uđe u kabl čija vlakna sadrže erbijum, fotoni signala ekscituju atome erbijuma koji prilikom deekscitacije emituju fotone koji su u fazi sa ulaznim signalom.

Optički pojačavači na bazi optičkih vlakana proizvode jači i čistiji signal od pojačavača na bazi poluprovodničkih lasera, a uz to im za rad nije potreban spoljni izvor energije. Međutim, glavna prednost ovih pojačavača je njihov veliki domet — u AT&-u su uspeli da postignu domet od 10.200 kilometara, doduše u laboratorijskim uslovima, u sistemu od tri 2.2 metra dugačka optička kabla obogaćena erbijumom razdvojena 25 km dugim klasičnim optičkim kablovima. ■

Nova komponenta u kosmičkim zracima

Japanski fizičari su nedavno otkrili tragove nove, do sada nepoznate komponente u kosmičkim zracima. Njihovi instrumenti su detektovali dva odvojena „događaja" koji se mogu objasniti pojavom čestice sa 14 puta većim naelektrisanjem i 370 puta većom masom u odnosu na proton. Nijedno atomsko jezgro, sačinjeno od protona i neutrona, ne odgovara ovakvom opisu, ali se zato ove osobine savršeno uklapaju u opseg predviđen za tzv. *grozdove kvarkova* (quark nuggets).

Protoni i neutroni se sastoje od različitih kombinacija *gornjih* i *donjih* kvarkova, a rad kojim se ovo dokazuje je upravo dobio Nobelovu nagradu. Treći član porodice kvarkova, *čudni* kvark, ima znatno veću masu od oba prethodna. Ed Viten (Witten) sa Prinstona je 1984. predložio model stabilne čestice koja predstavlja grozd sastavljen od podjednakog broja *gornjih*, *donjih* i *čudnih* kvarkova. Ovakvi grozdovi kvarkova su mogli nastati u Big Bengu, velikoj eksploziji u kojoj je nastao svemir, ili posle toga u kolizijama ekstremno gustih neutronskih zvezda u kojima je materija sabijena do te mere da može postojati samo u obliku neutrona.

Takeši Saito, Jošikazu Hartano i Jutaka Fukada sa Tokijskog Univerziteta i Hiroši Oda sa Koba Univerziteta su otkrili pojave koje bi mogle biti prvi stvarni dokaz postojanja ovakvog tipa materije. Njihovi detektori na eksperimentalnim balonima su zabeležili dva neobična događaja još tokom eksperimenata vršenih 1981. godine, ali tada niko nije pomišljao na postojanje novog tipa materije. Zbog toga se tek nedavno, posle ponovne analize tada snimljenog materijala došlo do ovog otkrića.

Ključna osobina ovih čestica koja se ne može objasniti terminima vezanim za protone i neutrone je visok odnos mase prema naelektrisanju koji iznosi oko 26 protonskih jedinica (26 puta je veći od odnosa mase i naelektrisanja protona). Ova vrednost je veoma bliska vrednosti koju su teoretičari predvideli za stabilne grozdove kvarkova — u jednom proračunu osobina hipotetične čudne materije, istraživači su došli do naelektrisanja od 12 i mase od 316 protonskih jedinica (detektovano 14/370).

Iako bi čestice koje su opisali Saito i kolege mogle da proizvedu uočljive tragove i u drugim eksperimentima sa kosmičkim zracima, učestalost njihove pojave u poređenju sa „običnim" komponentama kosmičkih zraka bi mogla da se kreće u rasponu od 1:100.000 do 1:1.000.000. Zbog toga japanski istraživači sada grade novi detektor dizajniran specijalno za otkrivanje ovih čestica, a istraživači nestrpljivo iščekuju lansiranje balona sa novim detektorom. ■

Ispitivanje površine Marsa

Pustinja Mohave (Mojave Desert) u Sjedinjenim Američkim Državama je oduvek bila poznata po čudnim pojavama i događajima. Međutim, ono što se u njoj događalo početkom oktobra prošle godine još nije viđeno. Grupa naučnika i tehničara je pustila balon ispunjen helijumom, a zatim se dala u pomno praćenje „repa" punog instrumenata koji je balon vukao za sobom. Možda zvuči čudno, ali ova scena je predstavljala uvod u jedan od predstojećih multinacionalnih eksperimenata za istraživanje Sunčevog sistema.

„Rep" balona sa instrumentima, ili *zmiju* kako su to istraživači nazvali, je izgradila jedna privatna grupa iz Pasadene, nazvana Planetarno Udruženje (Planetary Society) — Balon je francuski, a u Marsovu atmosferu će ga odneti sovjetska raketa, kao deo misije Mars 94.

Tokom noći, balon će leteti nisko uz površinu Marsa, pri čemu će se rep sa instrumentima vući po samoj površini i na taj način meriti sastav površine i strukturu podpovršinskog sloja. Tokom dana, kad sunčevi zraci zagreju i atmosferu, balon će se podići u više slojeve atmosfere i tada će na scenu stupiti kamere i meteorološki instrumenti.

Osnovni zahtev koji se postavlja pred ovu misiju je da se nađe način da rep tokom noći ne zapne za stenje i druge prepreke na površini kako se misija ne bi završila pre isteka 10 dana, koliko je planirano. Podaci dobijeni na ovaj način će dospeti na Zemlju posredstvom zajedničkog sovjetsko-američkog broda koji će orbitirati oko Marsa.

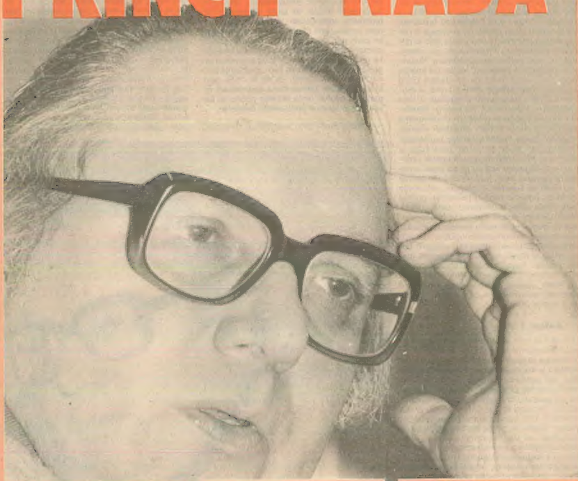


Planetarno udruženje, koje je 1980. godine osnovao poznati astronom Karl Sagan sa ciljem da podržava i pomaže svemirska istraživanja, naročito ona sa akcentom na vanzemaljskom životu, sada ima oko 125.000 članova, a u projektu Mars 94 učestvuje sa oko $500.000. Ovo je prvi put da u nekom svemirskom istraživanju učestvuje i jedna nevladina organizacija. ■

Dr Vladimir Adamović — Stres, volja, rak

□ Razgovarala: Indira Kajošević

PRINCIP NADA



Rak je masovna, nesavladana, teška bolest. Svake godine u svetu se javlja novih šest miliona slučajeva. Svaki četvrti muškarac i svaka peta žena na zapadu obole od ove bolesti. Napada životinje, a ni biljke nisu pošteđene. Rak je bolest svih živih bića. Metode lečenja su različite: hirurški zahvati, zračenje, hemioterapija, hormonska terapija, imunoterapija. Najčešće su kombinacije raznih tehnika. Poslednjih decenija vršena su istraživanja o vezi bolesti i psihičkog stanja bolesnika. Rezultati tih istraživanja govore o nesumnjivoj, nedovoljno proučenoj povezanosti stresa, volje i raka. O učešću ovog duhovnog faktora u pojavi, lečenju i preventivi raka razgovarali smo sa dr Vladimirom Adamovićem, psihijatrom iz beogradske bolnice „Dr Dragiša Mišović“. Naš sagovornik istražuje odnos psihičkog stanja i kanceroznih oboljenja. Pored mnogih drugih, autor je i studije „Emocije i telesne bolesti“.

— Kada počinju prva istraživanja iz oblasti psihosomatske onkologije?

— Proučavanje odnosa između psihičkih faktora sa jedne i nastanka i toka malignih oboljenja sa druge strane, počinje sa Galenom, najčuvenijim rimskim lekarom (130—201 n.e.). On je tvrdio da „melanholične žene dobijaju rak znatno češće no druge". Od Galena pa sve do početka psihosomatske medicine, znači do tridesetih godina, o tom problemu se vrlo malo govorilo. Sve do 1960. godine istraživanja odnosa između psihičkog stanja i nastanka i toka tumora imalo je uglavnom anegdotski karakter. Povremena, ali ne tako brojna saopštenja obično su govorila o izlečenju ili lošem toku bolesti kod bolesnika koji je oboleo ili se izlečio od depresije ili nekog drugog psihičkog poremećaja. Bilo je potrebno objašnjenje. Prepričavane su „anegdote" iz prakse onkologa i psihijatara. Nedavno je na jednom seminaru, jedan naš kolega pitao „Da li neko može da mi objasni zašto su dvojica mojih kolega umrla od raka, a imali su nekoliko stresogenih događaja u toku poslednjih godinu dana?" Na osnovu iskustava lekara koji se bave problemima karcinoma utvrđeno je da bi trebalo istraživati uzorke, odnosno ispitati i psihička stanja pacijenata. Praktično, to znači da se od žene kojoj je operisana dojka traži da popuni upitnik i zaokruži sve događaje koji su joj se desili u poslednjih godinu dana. Kad su lekari to sabrali i uporedili sa kontrolnom grupom, ustanovilo se da su bolesne žene u poslednjih godinu dana imale veliku akumulaciju takozvanih jedinica životnog stresa. Koriste se brojna iskustva iz drugih medicinskih grana, posebno iz neurohemije i neuroendokrinologije. Istraživanja odnosa između emocija i malignih bolesti vrše se danas na nekoliko desetina mesta u svetu. Najpoznatije su ekipa bračnog para Banson iz Sjedinjenih Američkih Država, Hans Joakim Baltrus iz Hajdelberga i francuski istraživači okupljeni oko marsejskog centra „Kalmet".

Bolest i stres

— Kako se vrše ta istraživanja i šta pokazuju dosadašnji rezultati?

— Postoje tri problema koji se istražuju. Prvi problem je nagomilavanje stresogenih događaja pre postanka karcinoma. Sistematska istraživanja tog problema vrše se već dvadeset pet godina, i to pomoću instrumenta mere jedinice životnog stresa. Svi mi, tokom života prolazimo kroz razne prijatne i neprijatne događaje. Neprijatni, poput smrti deteta, koja se obeležava sa sto negativnih jedinica, smrt bračnog partnera sa sedamdeset tri i slično. Čak su i neki srećni događaji stresogeni, odlazak deteta u vojsku, udaja kćerke. Počelo je tako što je istraživačka grupa mornarskih oficira htela da utvrdi koje osobe češće obolevaju od infekcija, jer su im te sitne infekcije, blaža zapalenja pluća stvarale probleme u regrutskim centrima. Zaključili su da su to osobe koje su pre dolaska u vojsku imali akumulaciju stresogenih događaja. Napravili su takozvanu Horbs-Rejhovu skalu. Istraživači, pretežno psihoanalitičko orijentisani smatraju, da neke psihičke osobine jednu ličnost predodređuju da pre druge postane žrtva raka. Navodi se da su osobine nesposobnosti ispoljavanja agresije, prigušivanje emocija, mazohizam, pasivni životni stil i slično, daleko češće u obolelog od raka nego u kontrolnoj grupi zdravih ili obolelih od drugih bolesti. No, i pored brojnih istraživanja o posebnoj strukturi ličnosti obolelog od raka, još uvek nema misterioznog rešenja. Ipak, neposredna iskustva treba objasniti. Po savremenim psihosomatskim istraživanjima, svaka osoba ima takozvanu latentnu spremnost za nastanak karcinoma. Teza o latentnom karcinomu, objašnjava se postojanjem ćelija koje su spremne svakog časa iznenadno da se dele i neobuzdano se dele, ne poštujući regulativu unutrašnje sile i tako nastaju tumori. Benigni gura tkivo i može da naraste, kao dečja glava, ali ne razara organe, a maligni prodire u tkivo i razara ga. To su ćelije koje postoje u svakom organizmu. Zavisi od okolnosti da li će te ćelije početi neobuzdano da se dele ili ne! Od spoljašnjih, ambijentalnih, onkogena takozvanih ili pak od pada unutrašnje odbrambene sposobnosti. Poznato je za karcinom testisa, kod dimnjičara. Kroz pantalone im ulazi gar, te se kod njih najčešće javljao karcinom na polnim organima. Ćelije se nalaze pod kontrolom imunološkog sistema u organizmu. Limfociti kruže kao „unutrašnja policija", i ne dozvoljavaju da se te ćelije dele. Međutim, kada odbrambena sposobnost organizma padne, onda te ćelije počnu da bujaju. To je taj momenat uticaja depresije.

— Znači, kada smo u depresiji smanjena nam je odbrambena sposobnost organizma?

— Da, jer između odbrambenih snaga organizma i rada centralnog nervnog sistema postoji uska veza. Pokazalo se da su odbrambene snage slabije ukoliko je osoba u stanju depresije ili anksioznosti. Navešću vam eksperiment iz animalne psihofiziologije: miševi zaraženi jednom vrstom koju izaziva virus, podeljeni su u dve grupe. Jedna je živela u komfornim uslovima, skoro po prirodnim, a druga je stavljena u stanje stresa, tj. u kavez oko kojeg su šetale mačke. Miševi, koji su bili u stresnom stanju su u znatno većem procentu oboleli od tako veštački izazvanog raka, nego miševi koji su živeli u komfornim uslovima! Karcinom, međutim nikada ne nastaje isključivo psihogeno. Uvek mora postojati predispozicija u organizmu. Ali, jednostavno oni koji puše osamdeset cigareta dnevno, svakodnevno iritiraju te ćelije i jednog će dana one početi drugačije da se ponašaju. Da li je organizam pomoću svojih vrlo kompleksnih mehanizama odbrane tj. imunološkim mehanizmom u stanju da te potencijalne ćelije raka drži u stanju mirovanja? Ja-



sno je da svaki faktor koji iz spoljne i unutrašnje sredine deluje protiv odbrambenih snaga organizma u isto vreme slabi pritisak kojim imunološki mehanizam drži u pokornosti potencijalnu ćeliju raka. U ovim razmišljanjima leži objašnjenje za delovanje imunoterapije, kao i jednog dosta retkog fenomena: spontanog izlečenja od raka.

Čuda se retko dešavaju

— Postoji li naučno objašnjenje fenomena spontanog izlečenja od raka?

— Na Međunarodnom psihosomatskom kongresu u Rimu 1975. godine dva japanska autora izazvala su senzaciju radom o spontanom izlečenju od raka. Nagakava i Ikemi proučavali su trinaest bolesnika kod kojih je tumor nestao bez lečenja. Prethodna proučavanja ove dvojice naučnika su isključivala svaku mogućnost greške. Dijagnoza karcinoma je postavljena patohistološki, smanjenje i nestajanje tumora nije bilo u vezi ni sa kakvim lečenjem, a postojao je vrlo dug period preživljavanja, od momenta dijagnoze tumora do trenutka ispitivanja. U nekoliko slučajeva smrt je usledila od uzroka koji nije bio u vezi sa rakom. Ova mala serija bolesnika im je dozvolila zaključak, da je broj spontanih izlečenja od raka tj. bez lečenja mali, skoro zanemarujući. Jasno, čuda se retko dešavaju i ne želim da pominjanje ovog rada posluži kao loš primer za one bolesnike koji iz nekih razloga odbijaju da se leče i tako propuštaju dragoceno vreme. Rezultat smanjenja tumorske mase usledio je aktivizacijom imunološkog antitumorskog faktora i konačno ove osobe nisu pokazale nikakve niti anksiozne, niti depresivne reakcije, kako u doba postavljanja dijagnoze, tako ni kasnije. Vodeći računa o posebnim životnim vrednostima koje vladaju u toj dalekoj zemlji, autori navode da je posle dijagnoze jedan od uzroka te aktivizacije odbrambenih snaga bila nagla promena egzistencije, novi kvalitet u doživljavanju života, to jest pravo unutrašnje preporađanje, životna konverzija. Zaključak je jasan: održavanje normalnog raspoloženja je bitan preduslov lečenja bolesnika od raka. Ovaj zaključak nije donet na osnovu metafizičkih razmišljanja, nego na osnovu eksperimentalnog rada — proverenih brojnih eksperimenata psihosomatske onkologije koji su pokazali tesnu vezu rada odbrambenih snaga organizma i nervnog sistema.

— Da li se kod nas radi na psihijatrijskim i psihološkim lečenjima obolelih od raka?

— U Srbiji ne. Mi, u okrilju bolnice „Dr Dragiša Mišović" radimo, povremeno i sporadično sa pacijentima koji pokazuju psihopatološke fenomene. No, ne postoji sistematizovan pristup problemu. Možda bi to trebalo da se u okviru onkoloških odelenja pacijenti sprovode kroz razne oblike psihoterapije. Osnovni problem za obolele od raka je problem kontinuiranog lečenja. Bolesnike operiše hirurg, zrači rentgenolog, a citostatike obično daje internista. Pacijent je izgubljen. Na žalost, većina ih umire lutajući od jednih do drugih. Mada u našem zdravstvu postoji nepisano pravilo da onaj koji započne lečenje, da ga i završi. Ali lekari se tog pravila najčešće ne pridržavaju. Jednostavno je objašnjenje zašto lekari izbegavaju tu ličnu odgovornost. Oni su obični ljudi, morate psihološki shvatiti lekara.

Lekari nisu supermeni

— To je razumljivo. Ali, s druge strane lekari se svojevoljno bave lečenjem bolesnika. U našem zdravstvu je individualan problem svakog lekara kako će se ponašati u toj situaciji?

— Da, to je jasno da kod nas zavisi od ličnosti lekara. Studije medicine ne daju nikakvo psihološko obrazovanje. Uči se sve osim psihologije bolesnog. Daleko je psihološki lakše operisati, nego sa pacijentom biti kada je u terminalnoj fazi. Lekari treba da prihvate bolesnika koji će verovatno ubrzo da umre, a lekari takođe imaju svoje strahove. Pre svega strah od smrti, kao bazični. Lekari nisu supermeni. Mada bi na fakultetima studente od prve godine trebalo navikavati da razgovaraju sa pacijentima. Svaki lekar mora imati profesionalni stav. To nije ljubav, on ne treba da voli pacijenta, ali mora postojati empatija, neka vrsta fluida između lekara i pacijenta. Problem je za lekare i to što pacijenata ima mnogo. Na medicinskim fakultetima se mora učiti i psihološki pristup bolesniku a ne samo biološki. Borba za bolesnikov život mora se voditi na dva koloseka: davanjem lekova koji obuzdavaju rast tumora (citostatici, hormoni) ili zračenjem (rentgen, kobalt) ili operativnim odstranjivanjem kao i sprečavanjem razvoja depresivnog reagovanja. To se može postići ili medikamentozno (antidepresivni sedativi) ili psihoterapijom.

— Čovek je uvek u dilemi između racionalnog i iracionalnog. Veliki broj bolesnika pribegava altervativnim načinima lečenja. Mada su oni veoma različiti. Ipak, takav se postupak objašnjava i tim psihološkim momentom. Šta Vi mislite o tome?

— O alternativnoj medicini imam određeno mišljenje. Ona ima i svojih prednosti i mana. Smatram da kada se karcinom dijagnozira, apsolutno se prvo mora lečiti medicinskim putem, nikako da alternativna medicina bude zamena. Ono u što lično verujem je da načinom ishrane može eventualno da se uspori rast karcinoma, ali to je druga faza. Pacijentu treba razložiti kakve ima šanse iz dosadašnjih iskustava, ali osnovno je ne oduzimati mu nadu. Alternativci, kako čitam po novinama veliki je broj šarlatana uzimaju „tešku" lovu. Dozvoljava se raznoraznim da rade, ali vidite kako se nateže sa otvaranjem privatne prakse u zdravstvu. Možda bi se tako rešio problem pristupa lekara. ■



Društvena pitanja

SIM — stručne internacionalne migracije ugrožavaju Jugoslaviju

ZEMLJA BEZ MOZGA

□ *Piše: Sanja Ćosić*

Međunarodne migracije intelektualnih kadrova su pozitivna i poželjna pojava. Međutim, kada se, kao u Jugoslaviji, svode samo na odliv mozgova u pravcu razvijenih zemalja, ova pozitivna pojava postaje jednostrano iscrpljivanje. Jugoslavija je odlaskom stručnih kadrova, u ovom trenutku, ozbiljno ugrožena.

Jednoga dana, u najsrećnijoj Zemlji na svetu, iza sedam gora i sedam mora, počela je škola, besplatna, naravno. Škola je bila teška, pa su srećna deca, pod teretom desetina kilograma knjiga u školskim torbama, naglo ojačala. Lako su deca nosila tovare na svojim izdržljivim ramenima. Naučila su lako sva slova i nešto teže definiciju samoupravljanja. Pamtila su deca godine bitaka, datume rođenja i umiranja, formule, periodike, sisteme i imena, teze, hipoteze, antiteze, tačke, teorije, zareze i pravila.

Rasla su deca. Pamtila su i zaboravljala, zaboravljala i pamtila. Jednoga dana, deca su diplomirala. Došlo je vreme pitanja. „Gde je budućnost, Zemljo? Nešto si obećala!" Tako su pitala diplomirana deca, nemoćno sedeći ispred hrpe knjiga i iza gomile prašnjavih igračaka. „Ti si me, Zemljo, naterala da budem diplomirano dete bez zaposlenja. Da li si me ti, Zemljo, zaposlila u preduzeću u kojem niko sa mnom neće da se igra? Zar za mene, odličnog studenta s jakim ramenima, nema kompjutera, nema mesta, nema stana, nema para?!" Tako su pitala deca, nemoćna pred jasnim odgovorom „Ne može i nema!" Ljuta su postala deca. „Odlazim iz najsrećnije Zemlje na svetu, dok sam još dete. Idem na Zapad iz filmova!"

Prolazilo je vreme. Jedno po jedno, iz Zemlje su poodlazila sva deca. Zemlja svoju decu nije zvala i lako se sa svima rastajala. Vremenom je potpuno opustela, postala nekako gruba i bez dara. Bez dece, ili iz nekih drugih razloga, Zemlja je ugasnula, više nije postojala.

Izgubljena pamet

Pojava koja je zabeležena u prethodnoj priči najbolje je izražena u konstrukciji: „Ne može i nema!" Od te konstrukcije „ne može i nema" (para, mogućnosti, ambicija, projekata, informacija, časopisa, volje, kompeticije, odabira, budućnosti i nade), postao je pojam koji je iz naroda prešao u stručnu terminologiju u kojoj je poznat kao *odliv mozgova*. Pod narodnom izrekom „idem na Zapad iz filmova", krije se jednosmerna migracija stručnjaka u pravcu nerazvijeni—razvijeni. Odliv mozgova je po gustini značenja koje krije jednak konstrukciji ispiranja mozga. Zapravo, to su uzročno-posledične kategorije. I jednoj i drugoj zajednički je mozak.

Šta se smatra mozgom? U stručnim krugovima koji se bave odlivom mozgova data je definicija populacije. U toj definiciji kaže se da *mozak jedne zemlje čine: prirodnjaci, inženjeri, matematičari, naučnici iz područja društvenih nauka, medicinski stručnjaci, nastavno osoblje i umetnici*. Zajedničko im je to da su svi nekada bili deca, da su učili više nego drugi, i da su okrenuli kormilo u pravcu savremenih seoba, odnosno odliva u smeru povoljnih vetrova, od nerazvijenih ka razvijenim zemljama. Na tržištu znanja za sada su najpoželjnije prve tri nabrojane grupe. To znači da iz manje razvijenih zemalja, tako i iz Jugoslavije, najviše odlaze inženjeri, matematičari i informatičari. Tako će biti i u bliskoj budućnosti, s tim što je u vezi sa tržištem za Jugoslaviju nastupila promena. Naime, sa rušenjem socijalizma, i otvaranjem istočnih zemalja u čiju senku sve više padamo, tržišni pritisak na jugoslovenske stručnjake se smanjuje. Za sada se ne zna da li je to dobro, ili ne.

Osamdesetih godina u medije je ušla brojka od trideset hiljada stručnjaka koji su otišli iz Jugoslavije. Tačno toliko ih je u Jugoslaviji, još uvek. Šta se desilo sa našom migrantskom inteligencijom, to ovde niko ne zna. Kao i u mnogim drugim stvarima, i povodom odliva mozgova patimo od oportunizma i nedostatka informacija. Tek ovih dana u javnosti se pominje potreba za stvaranjem baze podataka o našima u svetu. Za sada postoji samo opravdana pretpostavka da su naši stručnjaci na stazama uspeha u surovom kapitalističkom sistemu oštre intelektualne konkurencije. Navedimo primer instituta „Mihailo Pupin" iz Beograda. U vreme kada je ovaj ugledni institut nekako stao na noge, smanjila se, na žalost, potreba za istraživačkim projektima. I baš tada je iz „Pupina" otišlo pedeset stručnjaka. Od njih pedeset dvadeset pet su na svetskim fakultetima, dvadeset četiri u poznatim firmama, četrnaest u manje poznatim firmama, a jedanaest je otišlo u nepoznatom prav-





cu. Ovo je statistika koja budi patriotski ponos, a tek je mali deo svih naših, odnosno njihovih uspeha.

Sećate li se nedavne televizijske ankete u kojoj su svi klinci iz beogradske Matematičke gimnazije izjavili bez dvoumljenja da planiraju odlazak na Zapad, jer je to jedina perspektiva? Slažemo se sa mišljenjem dr K. Mihailovića prema kojem deca nemaju baš najjasniju predstavu o tome šta ih tamo čeka. Ali, ovde i sada nešto tu želju za odlaskom izaziva. Kroz analizu odliva mozgova prelama se skup tema koje se od naučne politike proširuju na analizu celokupnog društvenog sistema koji postaje vinovnik, a onda i žrtva intelektualnog osiromašenja.

Ko je kriv?

Na skupovima koji su poslednjih mesec dana organizovani povodom odliva mozgova, kao najveći krivac optužena je naučna politika u Jugoslaviji. U našoj zemlji trenutno živi i radi oko trideset i dve hiljade naučnih radnika. Šta stoji iza ove cifre? Stoji hiperprodukcija stručnjaka i iluzija. Naime naša zemlja bi, prema uslovima koje za stručni rad stvara, mogla da podnese u najboljem slučaju sedam do osam hiljada ljudi posvećenih istraživanjima. Logično je da su tako ovih trideset hiljada (prekobrojnih) nezadovoljni s razlogom. *U istraživanje i razvoj Jugoslavija ulaže skromnih dve hiljade dolara bruto društvenog proizvoda po glavi stanovnika. Jugoslovenska informacijska delatnost (protok novih podataka) u međunarodnoj javnosti dobila je ocenu „nikakva". Naša zemlja zauzima trideseto mesto među onima koje izdaju međunarodno priznate naučne revije. U društvenim naukama nalazimo se na „odličnom" šezdeset prvom, a u prirodno-tehničkim naukama na „visokom" četrdeset osmom mestu, ispred Albanije, Rumunije i Turske (iza nema više ništa).* U zemlji u kojoj se deca savijaju pod teretom knjiga zapažen je „kritično mali broj prijavljenih patenata iz istraživačkih i razvojnih delatnosti u privredi". Jedno japansko preduzeće prijavilo je 28.200 patenata, a za toliki broj ostvarenja svim jugoslovenskim preduzećima bi trebalo oko 158 godina. Ovaj podatak preuzeli smo iz studije *„Politika i mjere u vezi sa odljevom mozgova iz Jugoslavije"*, projektnog zadatka koji je pred naučnike postavio Savezni zavod za nauku i razvoj.

U našoj zemlji odavno je rečeno „Evropa, sada!" Međutim, internacionalizacija naučnog rada je vrlo slaba i neorganizovana. Kao što ne pružamo mnogo pravih informacija o tuđoj pameti, tako ni o sebi ne dajemo glasa. Ljudi nas, zapravo ne poznaju. Čak i kada nam se na evropskoj tacni nude mogućnosti međunarodne naučne saradnje, *„na pozive se odgovara bez volje, neorganizovano, medіokritetski, nepoštovanjem standarda za prijavljivanje"*, i obavezno sa zakašnjenjem — ako se uopšte odgovara. Što se tiče problema odliva mozgova, dovoljno je reći da Jugoslavija nije čak ni punopravan član Međunarodnog komiteta za migracije.

„Biti kod kuće" i onda kada smo na ulici, na poslu, s ljudima, to je osećanje

koje za svakog predstavlja izvor životne sigurnosti, zadovoljstva i topline. Šta je istraživaču-stručnjaku neophodno da bi se u svojoj zemlji osećao kao kod kuće? Egzistencija jednog naučnika podrazumeva projekat, izvor informacija, domaću i stranu periodiku, minimum životnog prostora i u krajnjoj liniji osećaj feed-back-a, moralnog i materijalnog priznanja od strane sredine. Ako naučnik napredak, karijeru i prethodno nabrojano ne nalazi kod kuće, a zna za mogućnosti intelektualnog rada izvan nje, on će, po principu nepristojno proste verovatnoće, potražiti izlaz i vrata. U zemljama visokog standarda teško se ostaje i još teže uspeva. Kako je da je, ovde više nema iluzija, ne važi princip nade. Skupilo se mnogo toga — ignorisanje, ponekad i prezir od strane šire okoline, sukobi na poslu, nepristojno mala plata, neadekvatan posao, uzaludna nada da će iskrsnuti nekoliko stambenih kvadrata u koje će stati radni sto. *Ne, nije posredi politika — gotovo sva objavljena istraživanja govore da su stručnjaci iz Jugoslavije otišli pre svega zbog niskog statusa stručnog rada. Politički motivi su na poslednjem mestu i to u zemlji u kojoj se politika pokazuje kao opsesija. Kakva nesrazmera!*

Sled tužnih događaja

Kakve to ruže cvetaju u razvijenim zemljama? Stručnjaci kojima je Jugoslavija videla ili okrenula leđa, u anketi već pomenutog istraživanja o odlivu mozgova, kažu da se radi o organizaciji rada, o dohotku, o kulturi stvaralaštva, naučnog i stručnog rada, o dostupnosti naučnih i stručnih dostignuća i nepodnošljivoj lakoći svakodnevnog življenja.

Sećate li se polaska u školu deteta iz priče sa početka teksta? Priča o odlivu mozgova počela je tada. *Obrazovni sistem, po mišljenju stručnjaka, najsnažniji je generator odliva. U klopci megalomanskih zahvata i haosa, škola produkuje antiintelektualizam, neodgovornost, nedemokratičnost, antikreativnost.* Dole škole! One su postale egalitarne, negujući prosečnost na svim nivoima, proizvode prinudu pamćenja umesto sposobnosti uvida, strahuju od elitizma, pred talentovanim učenicima namršteno sležu ramenima. Škole se iz sve snage trude da preskoče bitno u školovanju i životu đaka, i tako postaju stakleni rasadnik budućih migranata. One koje ostaju i one koje odlaze, škola na silu oslobađa slobode u postavljanju pitanja, u iznalaženju rešenja i uvidu u promenljivost stvari i oblika, u relativnost, a i postojanje istina.

Gubitnici i pobednici

Kažu da je dovoljno da iz jedne zemlje ode pedeset vrhunskih naučnih radnika, pa da nauka te zemlje ostane obezglavljena, bez fundamentalnog kursa. *Iz Jugoslavije je otišlo najmanje pedeset najelitnijih naučnih radnika. Zapravo, računa se da je u svetu oko stotinjak veličanstvenih.* Epitet vrhunski sasvim je određen. Autoriteti u svetskim razmerama, naveliko citirani, nosioci zvanja i titula, vođe elitnih projekata, posednici sofisticirane moći koju njihova zemlja ne ume da iskoristi. Obuhvatajući celu hijerarhiju — od najvećih do osrednjih naučnih i stručnih radnika, osamdesetih godina je u opticaj ušao podatak da se u razvijenom svetu nalazi oko *trideset hiljada Jugoslovena* koji su obuhvaćeni pomenutom definicijom mozga jedne zemlje. Da li je Jugoslavija obezglavljena?

Sled tužnih događaja počeo je šezdesetih godina, kada je zemlju napuštala reka ljudi u potrazi za egzistencijalnim minimumom. Bila je to emigracija gastarbajterskog tipa, opremljena uglavnom zanatima. Ni na ove ljude Jugoslavija nije obraćala mnogo pažnje. Možda bi decenijski neuspeh poziva na patriotizam i ulaganja u Yu biznis mogao da posluži kao loš uzor komunikacije sa uspešnim zemljacima.

Krajem sedamdesetih i naročito u osamdesetim godinama neprestano se menja i raste intenzitet migracija intelektualnog tipa. Ovaj proces traje decenijama, a javnost se sistematski zabrinula tek ovih dana. Pod brigom podrazumevamo *dva skupa posvećena odlivu mozgova. Prvi je održan u Zagrebu, imao je formu okruglog stola i jugoslovenski karakter. Održan je povodom studije „Politika mjera u vezi sa odlivom mozgova iz Jugoslavije". Beogradski skup organizovala je SANU. Izrečena mišljenja nisu bila podeljena.* Vratimo se sledu tužnih događaja. Hiljade uglavnom mladih ljudi otišlo je s diplomama u džepu, u najproduktivnijem dobu, i to uglavnom u Ameriku, Kanadu i zemlje Zapadne Evrope. Odavde su ispraćeni sažaljenjem ili samosažaljenjem (ne)naučne politike koja postavlja pitanje — nije li odliv mozgova promašena investicija? Ovi intelektualci prošli su besplatno školovanje i otišli onda kada je trebalo najviše da učine za sebe i zemlju. Ova konstatacija bila bi na mestu da su njihove sposobnosti i besplatno stečeno znanje bili potrebni i tako ovde iskorišteni.



Iz nerazvijenih zemalja poslednjih godina se u Ameriku, Englesku i Kanadu uselilo 400.000 stručnjaka, a u zemlje zapadne Evrope oko 100.000. Prema podacima UNCTAD-a (izneo ih je u SANU dr H. Hanić) ukupno tri četvrtine od milion svih istraživača u zemljama u razvoju danas živi u inostranstvu. Poslednjih godina udeo stručnjaka u ukupnoj emigrantskoj populaciji intenzivno je rastao. Ionako bogate zemlje su na taj način živele i žive sa stalnim, besplatnim prilivom najvrednijeg kapitala — sposobnih, stručno obrazovanih profesionalaca željnih rada. I obrnuto, u ovoj u suštini tržišnoj utakmici, zemlje u razvoju neprestano su gubile i gube. *Dr Hanić navodi podatak da je Jugoslavija na ovaj način izgubila oko dvadeset milijardi američkih dolara, tačno onoliko koliko iznosi naš spoljni dug. Švajcarska je, recimo, u ovim nepravednim transakcijama dobila 237 miliona švajcarskih franaka (takođe podatak UNCTAD-a).*

Od šezdesetih do sedamdesetih godina vrednost dolaska stručnih imigranata u SAD iznosi oko četrdeset dve milijarde dolara, a to je oko tri i po milijarde čistog dohotka godišnje, bez ikakvog ulaganja osim dobre računice koja se svodi na dozvolu boravka onom ko je poželjan na tržištu radne snage U poslednje dve godine sa Hemijskog fakulteta u Beogradu otišlo je u svet dvadeset diplomiranih hemičara Bili su elita, najbolji studenti u generaciji Da su ostali u Beogradu, štrajkovali bi zajedno sa svojim kolegama, boreći se za minimum uslova naučnog rada, i na drugom mestu za minimum egzistencijalnih nadoknada.

Naučniku je neophodno da se bez okolnih egzistencijalnih opterećenja posveti nauci. U razvijenom svetu čitavi gradovi usmereni su na taj cilj. Takav grad-mozak postaje, recimo Minhen Rešenja, od banalnih do najambicioznijih, su racionalna i sistematska Poslediplomske studije u Jugoslaviji uglavnom traju osam gladnih godina. U razvijenim zemljama vrednog čoveka od doktorata deli tri odnosno četiri godine Racionalne komisije mogu rad poslediplomca početnika proglasil magisterijumom, ili, ako je dovoljno kompetentan doktoratom. Prof. dr Vitorović je u SANU govoreći o ovim stvarima rekao da takva organizacija poslediplomskih studija u Jugoslaviji ne bi prošla jer, budući da nema kriterijuma, ne bi bilo moguće proceniti ko je kompetentan doktorant, a ko ne. Tako bi se desilo da direktno na doktorat odu svi potencijalni kandidati. Poslediplomske studije su prvi i najveći kamen spoticanja u karijeri jugoslovenskog naučnika. Možemo dodati — za razliku od fakulteta! Zanimljivo je mišljenje po kojem uspesi naših studenata u svetu govore da su jugoslovenske škole dobre Ti uspesi nisu mit Većina naših đaka spada u najbolje rangirane doktorante u Americi Ovi uspesi ohrabruju druge i tako se odliv mozgova ubrzava. Najbolji iz ove sredine ostaju najbolji na svim kontinentima Ko ostaje i šta preostaje?

U protekle dve godine u Jugoslaviji je finansirano šezdeset osam hiljada naučnih istraživanja. Iz ove mase istraživačkih radova za patente je ponuđeno samo dvadeset pet projekata (podatak u SANU izneo dr Živanović) Od trideset dve hiljade visokih stručnjaka u Jugoslaviji, četrnaest hiljada radi u istraživačkim institutima, šesnaest hiljada na fakultetima, a dve hiljade osamsto u radnim organizacijama. U razvijenim zemljama svega petnaest procenata istraživanja obavlja se na fakultetima i čisto istraživačkim institucijama, a sedamdeset pet odsto u velikim korporacijama odnosno, direktno u privredi. Naravno, ova istraživanja u korporacijama nisu samo surovo pragmatična U sistemu finansiranja u kojem učestvuje i država sa svojim subvencijama jednak je rizik i ulaganje novca bez povratnog profita. Ali, i dobit je velika Velika je i jasnoća cilja — nov proizvod On se u našoj zemlji koja ima *osamnaest univerziteta* zamaglio i gotovo potpuno izgubio Ako pogledamo mišljenja izrečena na pomenutim skupovima, može se zaključiti da u odgovoru na pitanje da li ovo društvo može nauci da postavi prave zadatke, stoji veliko NE

Ko su ljudi koji se zovu istraživači i stručnjaci? Brojka od trideset hiljada u našim uslovima je nekako sumnjiva Prema mišljenju autoriteta, institucije su opterećene mediokritetima i negativnom selekcijom, kao i u svim ostalim segmentima jugoslovenskog društva Treba li govoriti o hiperprodukciji doktorata? Prema jednoj od definicija vrhunskog naučnog radnika u hijerarhiji intelektualnog rada stoji da vrhunski naučni radnik mora imati najmanje trideset objavljenih radova u stručnoj literaturi, i to citiranih radova na osnovu kojih su ovi doktori nauka pozivani na naučne skupove u svojstvu predavača Prema rečima dr Stjepana Hana, u Vojvodini živi i radi oko hiljadu doktora nauka. Dve trećine od hiljadu vojvođanskih doktorata ni na koji način nije zapaženo, pa ni po citati-
i

Na pomenutim skupovima izneta je teza da jugoslovenska populacija odlaskom stručnjaka i genetski siromaši Ova teza je pojednostavljivanje stvari. Ali, jedno je istina. Stručnjaci koji nađu svoje mesto u svetu nisu u kontaktu sa Jugoslavijom, tačnije Jugoslavija nije u kontaktu s njima. Ovi ljudi se uglavnom ne vraćaju, i to nije njihova krivica. Čak i onda kada bi svojim ugledom i vezama, a ne samo znanjem mogli pomoći svojoj sredini, ni tad ih niko ne zove, ili su pozivi samo forma bez obezbeđivanja pravih uslova saradnje

Ostaje ovde

SIM stručna internacionalna migracija je veoma pozitivna pojava, i da nas već neophodan način naučnog rada Ona podrazumeva prenošenje i razmenu ideja i znanja, pa i demokratski princip njihove akumulacije Ona je neminovna Međutim, njena trenutna jednostranost Jugoslaviju ugrožava Granica podnošljivosti ruši se u trenutku kada broj i potencijal naučnog kadra koji odlazi ugrozi broj i potencijal naučnog kadra koji (pre)ostaje. Granice izdržljivosti su u našoj zemlji već narušene Otuda pitanje - šta činiti? Želja za smanjenjem emigracije stručnog kadra, sudara se sa činjenicom da će se potreba za onima koji najviše odlaze prirodnjaci, inženjeri, matematičari i informatičari povećavati sa obe strane okeana? Pože(lj)ni su svi lepi načini, ne dolaze u obzir samo mere represivnog karaktera

Rešenja se nalaze u obrnutoj sici generatora odliva U saveznom projektu o odlivu mozgova naglašena su četiri problema i isto toliko rešenja *istraživačko-razvojni sistem, sistem obrazovanja i usavršavanja, interna organizovanost naučnoistraživačkih institucija, materijalni položaj naučnoistraživačkih radnika Elementarne uslove i sigurnost da se naučnici i istraživači mogu u kontinuitetu usavršavati u jednoj određenoj oblasti obezbedili bi centri ekselentnosti za odabrane kadrove i projekte Dugoročno finansiranje odabranih projekata i timova, ne institucija, i stvaranje čvrstih veza sa privredom dve su sledeće sugestije Zatim, rad s talentima u školama i težnja ka individualizaciji s mentorskim pristupom vrednim učenicima Preostala su pitanja organizacije, rukovođenja i para* Nabrojana rešenja su jednostavna, nedostižna dostižna i neophodna, jer u suprotnom Ankete obavljene na najvećim jugoslovenskim univerzitetima, beogradskom i zagrebačkom, govore da su studenti sa fakulteta bitnih za tehnološki i naučni razvoj Jugoslavije uveliko spremni na odlazak Njihovi motivi su profesionalne i kulturne prirode Zar opet Amerika dobija? ■


ČIME
PRETE
KISELE
KIŠE

Kisela kišnica je atmosferska voda sa povišenim sadržajem pre svega sumporne, ali i azotne i ugljenične kiseline. Ove kiseline nastaju reakcijom između sumpor dioksida (SO_2) ili azotovih oksida (NO_x) i atmosferske vlage kondenzovane u oblacima. Sumpor dioksid dospeva u vazduh i prirodnim putem: svake godine se vulkanskom aktivnošću u Zemljin omotač izbaci oko tri miliona tona sumpora, dok se trideset i jedan milion tona proizvede raspadom organskih materija u biosferi (preko H_2S). Međutim, tokom protekle decenije usled ljudskih aktivnosti u atmosferu je u proseku 'beža o' još čitavih šezdeset pet miliona tona sumpora godišnje.

Dve petine ove količine oslobađaju razni vidovi industrijske proizvodnje, dok preostali, [illegible] sagorevanjem fosilnih goriva. Sumpor u uglju i nafti je u stvari sumpor vezivan pri izgradnji pradavnih živih (uglavnom biljnih) organizama od kojih su i nastala ta goriva. Ipak, sadržaj sumpora u jedinici količine goriva može biti veoma različit, pa tako postoje kvaliteti ugljevi sa veoma niskim sadržajem sumpora i oni lošiji gde je taj sadržaj znatno veći.

Dodatna nepovoljnost ovako velike veštačke emisije sumpora je i to što se ona ne odvija ravnomerno, poput prirodnih procesa u biosferi, već je skoncentrisana u relativno malim industrijski moćnim oblastima. Ne treba gubiti iz vida ni to da razvijene zemlje imaju takođe i najrazvijeniji saobraćaj i najveći broj automobila, kojima se pripisuje čak 47 procenata ukupnog aerozagađenja.

Stanovnici gusto naseljenih industrijskih oblasti odavno su postali svesni činjenice da im je vazduh koji udišu zatrovan. Zato su još pre više od trideset godina doneseni zakoni kojima se najveći 'grešnici' obavezuju da, zavisno od lokalnih geografskih i meteoroloških uslova, zidaju dimnjake visoke sto, dvesta pa i trista metara. Time je postignuto da se u podnožje i najbližu okolinu postrojenja spušta minimalna količina nepoželjnih gasova, pa se vazduh na mnogim mestima znatno pročistio. Nažalost, sve je bilo samo puko zavaravanje: lokalni simptomi su ublaženi da bi se nešto kasnije opet probili na površinu, ovaj put kao globalni problem. Iz visokih, pogodno postavljenih dimnjaka sumpor dioksid se diže i do nekoliko hiljada metara gde ga zahvataju stalni vetrovi i odnose veoma daleko. Na tom putu, pre ili kasnije, susrešće se sa vodom kondenzovanom u oblacima ili magli, vezati se sa njom i izgraditi sumpornu kiselinu koja će zajedno sa kišom pasti na zemlju. Tako stradaju žrtve na hiljade kilometara udaljene od prestupnika: na primer, kisele kiše koje padaju na Skandinaviju nastaju zbog sumpor dioksida koji napušta dimnjake u Sarskoj i Rurskoj oblasti, u Pruskoj ili Poljskoj.

Koliko kiša može biti kisela

Mera za kiselost neke sredine je tzv. pH faktor, koji predstavlja negativni logaritam koncentracije jona vodonika u gramima po litru, a koji može mati vrednost od nula do četrnaest. Sedam je granična vrednost — sve tečnosti koje imaju pH veći od sedam su bazne, a one koje imaju manje vrednosti spadaju u kisele. Svaki stepen na ovoj lestvici znači deset puta veću, odnosno manju koncentraciju od susednog stepena. Tako na pr. hlorovodonična kiselina ima vrednost pH faktora nula, limun dva, jabuka tri, paradajz četiri, mleko šest, voda mora i jezera osam, amonijak dvanaest a soda četrnaest.

Analizom dubinskog leda na Grenlandu utvrđeno je da su tamo početkom prošlog veka padavine bile blago kisele (pH 6) do blago bazne (pH 7,6). Isto tako istraživanja koja je sedamdesetih godina sprovela Evropska organizacija za privrednu saradnju i razvoj (OECD) pokazala su da se uoči industrijske revolucije vrednost pH snega kretala između 5,8 i 6,8. Nasuprot tome, još 1974. godine utvrđeno je da pH padavina samo na severozapadu Norveške prelazila vrednost pet, a da u čitavom centralnom delu Evropske zajednice, preko Velike Britanije, Švedske, Beneluksa, Rurske oblasti, doline Rone do Pijemonta godišnji prosek pH padavina nije prelazio vrednost 4,3, što znači da je kiselost padavina povremeno bila i znatno veća, kao na pr. 20. aprila 1974. godine, kada je u Pertu u Škotskoj pala kiša kiselija od jestivog sirćeta. Danas se prilikom analiza kiselosti padavina u hidrometeorološkoj služb. smatra da normalna vrednost pH faktora padavina koje su u ravnoteži sa atmosferskim ugljen dioksidom iznosi 5,6.

Prve posledice dalekosežnog atmosferskog zagađivanja u Evropi su uočene u Skandinaviji, gde su javnosti podneseni izveštaji o tome da su mnoga jezera, znatno zakišeljena kišom i snegom, izgubila sav svoj živi svet. U Švedskoj naime ima oko 85 hiljada (!) jezera, pa su se, alarmirani tim izveštajima, Šveđani potrudili da dobro prouče šta se do sada dešavalo sa njihovim prirodnim biserima. Tako su otkrili da je za vreme poslednjeg ledenog doba voda u jezerima bile potpuno neutralna (pH 7), a da se u doba otopljenja ustalila na blagoj kiselosti (pH 6). Međutim, u poslednjih četrdeset godina situacija je počela naglo da se menja: u većini jezera vrednost pH je opala na manje od 5,5 a u više hiljada i ispod 4,5 — ta jezera su i umrla, jer u takvoj sredini ni najotporniji ribe ne mogu preživeti, a močvarna mahovina polako potiskuje jezersko bilje i tone na dno pretvarajući se u treset. Procenjuje se da će uskoro oko 20 hiljada švedskih jezera, ukupne površine oko 5000 km², a koja se nalaze pretežno na jugu zemlje takođe umreti, ubijena kiselinom koju Švedska nevoljno uvozi iz Velike Britanije, Nemačke i zemalja Beneluksa. Jezerima u Norveškoj preti ista sudbina: tamo su ugrožena jezera ukupne površine 1650 km². Ista drama odvija se i u Severnoj Americi, u severoistočnom delu SAD i u kanadskoj provinciji Ontario, nekad nazvanoj 'zemlja hiljadu jezera', u koju sada duvaju sumporni vetrovi iz metalurških centara SAD i Kanade.

Kako umiru jezera? Ukoliko se ne nalazi na krečnjačkoj podlozi i ukoliko nema natprosečno veliki protok, u jezeru se neprekidno akumulira kiselina prispela putem padavina i to ubija živ svet, vrstu po vrstu. Najbrže stradaju ribe: najosetljivije vrste nestaju već kad je pH između 5,5 i 5,2. To su na primer bodorka (Rutilus rutilus) i jezerska barjaktanca (Salvelisnu alpinus). Na pH 5,0 strada morska pastrmka (Salmo trutta), a na 4,4-4,9 i otporni štuka (Esox lucius) i grgeč (Perca fluviatilis).

Kad ribe kijaju

Ribe ne umiru trenutno, kao potrovane (što se može videti i kod nas), već postepeno usled niza superponiranih efekata. Tako zbog povećanja kiselosti jezerske vode, u njoj opada koncentracija jona kalcijuma, pa se zbog toga kostur riba ne može pravilno razvijati, te one rastu grbave i [illegible]. Osim to[illegible] jezera oslobađa otrovne metale kao što su aluminijum, živa, kadmijum i nikl. Aluminijum se do datno vezuje na škrgama ribe koju počinje da postepeno guši, pa je prilikom istraživanja uočeno kako jadne životinje grčevito 'kijaju' bezuspešno pokušavajući da otvore ili pročiste škrge. Reproduktivni ciklus riba takođe je ugrožen na najvažnijim čvorištima: prekisela voda ometa razvoj polnih žlezda, utiče na smanjenje količine ikre i mogućnosti da pojedina jajašca prežive, a takođe ugrožava i neotpornu mlađ.

Zajedno sa ribama, tiho i nenametljivo umiru i ostali članovi jezerskog ekosistema: raznovrsnost planktonskih organizama koji vodu inače čine neprozirnom i koji predstavljaju polaznu kariku u lancu ishrane svih vodenih zajednica drastično opada sa povećanjem kiselosti: pri pH 6 u vodi može živeti četrdeset pa i više vrsta planktona, dok ih pri pH 5, tj. u deset puta kiselijoj sredini može imati najviše petnaest. Za njima polako nestaju i insekti osim onih vrsta koje se nekontrolisano množe jer ih više niko ne lovi. Po dnu se širi barska mahovina, umesto jezerskih biljki koje nepovratno venu. Pri pH 4,5 jezero je definitivno mrtvo: tada njegova voda postaje bistra i kristalno prozirna (ali ne i čista), jer u njoj nema više života koji bi je zamutio.

S druge strane, mrtve šume izgledaju mnogo tužnije, poput popaljenog ratišta. Drveće se ne bori samo sa kiselim kišama i snegom, već i sa maglama koje su česte i dugotrajne tamo gde ima mnogo šuma. Početni napad obrušava se na lišće, gde sprečava regulisanje transpiracije i oštećuje hlorofilni sistem u kome se odvija fotosinteza, čime se znatno smanjuje ishranjivanje biljke, a ona postaje neotporna na hidro 'stres'. Ovo slabi korenski sistem, čime se dalje remeti apsorpcija hranljivih materija iz zemljišta koje ni samo više nije isto.

Početna vidljiva manifestacija ovog procesa je smanjeni godišnji rast drveća koji se i ne mora odmah uočiti ukoliko se ne izvrši, kako šumari kažu, 'detaljni inventar'. Osim toga, dovoljno je da šuma bude izložena nepovoljnim uslovima, kao što je intenzivna suša, pa da simptomi degradacije kao što je preuranjeno opadanje iglica četinara ili neuobičajena požutelost lišća postanu vrlo uočljivi.

Detaljnim proučavanjem šumskih biocenoza mogu se razaznati i fini mehanizmi koji ugrožavaju ostale njihove stanovnike. Tako se na primer, kao i u jezeru, i u zemljištu smanjuje koncentracija jona kalcijuma. Taj se manjak odražava na sadržaj kalcijuma u lišću, a potom i u gusenicama koje predstavljaju glavni izvor hrane brojnim ptičjim vrstama i to baš u proleće i leto, u doba kad ptice polažu jaja i podižu podmladak. Tako ptice legu jaja sa ljuskom veoma sumnjivog kvaliteta: tankom, granuliranom, lomljivom i poroznom, u kojima su šanse za opstanak i normalan razvoj embriona drastično smanjene. Sa smanjenjem broja ptica povećava se broj štetočina koje napadaju drveće, koje po[illegible].

Smanjenje intenziteta fotosinteze odražava se i na rast poljoprivrednih kultura. Veoma je teško tačno proceniti [illegible] štetu, ali je porazno dejstvo kiselih padavina ponegde toliko nepobitno da na pr. zemljoradnici u Gaskonji, severno od francusko-španske granice primaju visoke nadoknade za svoje sumporom oštećene livade, vinograde i pšenična polja. Inače, prema američkim istraživanjima, na kiselu sredinu su najosetljiviji endivija, hmelj, rotkvica, raž, paškanat, repa i slatka paprika, srednje osetljivi su kupus, karfiol, slatka repa i ribizla, dok su najot-

pom'ju kukuruz zelen i uljana repica. Naj osetljivije su mahovine lišajevi na drveću [illegible]

Prezaposleni i uvek užurbani stanovnici metropola sigurno nemaju vremena da pri[illegible] parku lišajeva sa kamenih ograda i zdanja. Ipak, često su primorani da obilaze radne skele. To gore neko farbanjem pokušava da [illegible] nici i fasade, naročito krečnjački, takođe su opasno ugroženi. Kiselina reaguje sa krečnjakom i gradi sadru koju kiša veoma lako spira i odnosi niz pločnike. Tako je mermer [illegible] najotpornijim materijalom, postao iznenada veoma nežan i osetljiv. Zato su još polovinom prošle decenije sa atinskog Akropolja uklonjene karijatide koje su dve i po hiljade godina krasile ulaz u hram boga zemljotresa [illegible] opije od plastike i stakle- [illegible] ratori zapadne Evrope ta [illegible] h katedra a [illegible] enim ljudima? Čak i ako [illegible] e nikada nećete dozvoliti [illegible] or kisele kiše mogu vas [illegible] o razn h načina medicin [illegible] vazduhu [illegible] ure kako sumporno zaga- [illegible] va a kod odraslih bolesti [illegible] i ozbiljna opasnost od [illegible] slobađaju unose [illegible]

[illegible]



protokola koji se odnose na dugoročno finansiranje Programa za procenu i praćenje prenosa zagađujućih materija u Evropi (EMEP) za smanjivanje emisije sumpora i smanjivanje emisije azotnih oksida.

Evropske države svake godine Izvršnom [illegible] dostavljaju pregled mera akcija za smanjenje zagađenosti vazduha koji treba da sadrži i aktuelne nivoe emisija sumpornih jedinjenja i azotovih oksida. Količine ovih materija koje pojedine zemlje emituju u atmosferu se procenjuju na osnovu utroška goriva i sirovina u industriji, rudarstvu i komunalnoj delatnosti. Bilans emisija sumpor dioksida i azotnih oksida u našoj zemlji pokazuje porast produkcije, i to za sumpor dioksid sa 1 300 000 tona u 1980. godini na 1 650 000 tona u 1989. godini, i za azotne okside sa 350 000 tona u 1980. godini na 480 000 tona u 1988. godini. Smatra se da je ovakav porast između ostalog i posledica neracionalne potrošnje energije, jer bruto produkt zemlje nije rastao u tom periodu. S obzirom na ovakav trend, Jugoslavija nije mogla potpisati protokole o smanjivanju emisija sumpor dioksida i azotnih oksida.

Na osnovu izveštaja i podataka iz mreže mernih stanica svake godine se izračunava depozicija sumpora i azota među zemljama Evrope. Što se tiče naše zemlje, 1980. godine u njoj je pretežno deponovan sumpor iz Italije — 89 000 t, Mađarske — 63 000 t, Čehoslovačke — 35 000 t, DR Nemačke — 32 000 t, Poljske 27 000 t i Bugarske — 23 000 t. 1988. godine sve su ove vrednosti smanjene, naročito emisija iz Italije koja je svedena gotovo na polovinu. U isto vreme iz jugoslovenskih izvora sumpor je najviše deponovan u Rumuniju — 35 000 t, SSSR — 26 000 t, Mađarsku — 25 000 t, Bugarsku — 14 000 t i Italiju 10 000 t, da bi se 1988. godine sve ove vrednosti povećale, mada ne drastično. Prema ovim podacima, u odnosu na sve ostale evropske zemlje, Jugoslavija je 1980. godine uvozila ukupno 625 000 t sumpora, a izvozila 364 000 t, a 1988. godine je uvozila 502 000 t i izvozila 370 000 t. Smanjeni 'uvoz' očigledno je posledica mera (uglavnom uvođenje novih, čistijih tehnologija) koje su pretežno zapadno-evropske zemlje preduzele u cilju emisije sumpora. Porast emisije u [illegible] se naročito pokazao u povećanju izvoza, što znači da je taj višak većim delom ostao kod nas, ili je izvezen u vanevropske oblasti.

EMEP je integralni deo Konvencije, a sprovodi se kroz meteorološke koordinacione centre (zapadni u Oslu i istočni u Moskvi) i hemijski centar u Lilstromu u Norveškoj. Program je isplaniran u pet faza, a započet je utvrđivanjem mreže stanica i minimalnog programa merenja sastojaka u vazduhu i padavinama. U svakoj sledećoj fazi programa merenjima prethodne faze dodavana su nova merenja. Predviđa se da po isteku poslednje faze koja je upravo u toku i traje do kraja 1991. godine kompletiraju svi programi merenja i obezbedi praćenje globalnog stanja vazduha nad Evropom.

U realizaciji EMEP a učestvuje 24 zemalja, a merenja se sprovode na 110 stanica širom Evrope. Jugoslavija je prema utvrđenim kriterijumima usvojila šest planinskih stanica: Mašun (Slovenija), Puntijarka i Zavižan (Hrvatska), Ivan Sedlo (BiH), Kamenički Vis (Srbija) i Lazaropolje (Makedonija). Na osnovu podataka i uzoraka sa ovih stanica određuje se količina sumpor dioksida u vazduhu i obavlja se fizičko-hemijska analiza padavina u dnevnim uzorcima (kiselost, provodljivost i jonske vrste). Rezultati tih merenja dostavljaju se centru i Lilstromu, a po isteku kalendarske godine podaci sa svih 110 stanica se objavljuju u godišnjem izveštaju.

Podaci sa naših stanica za period od 1982.-1987. godine govore da je od ukupnog broja kiša tokom jedne godine otprilike jedna trećina bila kisela (sa pH manjim od 5,6), ali da su ponekad padale i veoma kisele kiše sa pH faktorom manjim od 4. Broj ovih kiša nije velik, i u tom periodu se kreće od 7, 1982. na Puntijerki, do 0 što se više puta događalo na Mašunu, Zavižanu, Ivan Sedlu i Lazaropolju.

Sledećih godina srednje godišnje vrednosti pH faktora pokazuju uglavnom dalji trend opadanja u odnosu na prosek iz prethodnog petogodišnjeg perioda.

Programi o efektima zagađenog vazduha

Zemlje potpisnice Konvencije o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima sarađuju na istraživačkim i razvojnim projektima usmerenim na praćenje uticaja zagađenog vazduha na životnu sredinu čoveka. Trenutno su u toku projekti izučavanja efekata na materijale, uključujući istorijske i kulturne spomenike, na vodene ekosisteme, na tlo, podzemne vode i vegetaciju, na ljudsko zdravlje i vidljivost. Ovi projekti treba da donesu kvantitativne ocene efekata 'prljavog' vazduha na pojedine komponente našeg okruženja, a pored toga, oni treba da na nivou zemalja učesnica olakšaju prikupljanje sveobuhvatnih upotrebljivih podataka o promenama stanja životne sredine. Prvi zadatak istraživanja je da se odrede trenutno stanje stepen i geografska rasprostranjenost nepovoljnih efekata a da se zatim predvide dugoročni trendovi i promene. Prikupljeni podaci treba da pruže detaljnije informacije o odnosu doza-efekat u raznim geografskim i klimatskim oblastima.

Na žalost, naša zemlja se do sada uključila samo u međunarodni program saradnje na proceni praćenju uticaja zagađenog vazduha na šume. Time što naši stručnjaci nisu uključeni u rad programskih i ekspertnih radnih grupa propuštena je idealna prilika da se na brz i jednostavan način dođe do vrhunskih saznanja i rezultata, kao i prilika da se utiče na opredeljenje u politici i strategiji u ovoj oblasti koja može i treba da ima dalekosežne posledice na privredni i ekonomski razvoj svake zemlje ■

□ *Mirjana Ilić*

Sve veće zagađenje Dunava

OTROVNA VODA PLAVE REKE

Krajem prošle godine, kod Zemuna, opet se pojavijla velika naftna mrlja. I opet je, po ko zna koji put, zagađivač ostao nepoznat!? Najnoviji rezultat merenja količine hlorofila „a" u algama i planktonima koji žive u dunavskoj vodi pokazali su da je ona kod Beograda, Golupca i u đerdapskoj akumulaciji veoma toksična.

U podunavskom regionu danas živi oko 450 miliona stanovnika, a duž obala Dunava se nalazi 19 velikih gradova. Zato i nije čudno što se promene u njegovoj vodi prate duže od četiri decenije. Tako su, na primer, u Srbiji i Jugoslaviji rađena istraživanja kvaliteta dunavske vode i živog sveta još pre rata. Dr Đorđević i dr Protić utvrdili su da je u našem toku Dunava, 1936. godine, voda pripadala II ili I klasi, što znači da je ona sa malim i neznatnim prečišćavanjem mogla da se upotrebljava za piće.

Do naglog pogoršanja kvaliteta dunavske vode, na našim prostorima, došlo je sa sve većim „napretkom" društva, kada smo nekontrolisano uvozili prljavu tehnologiju, a i usled nestručnog rukovanja postrojenjima. Njen kvalitet se od 1980. godine kreće u granicama od II i III klase, ali na pojedinim sektorima je zagađenija. Naročito iza većih gradova, čije kanalizacione cevi nekontrolisano i bez prečišćavanja ubacuju u Dunav komunalne i industrijske otpadne vode. Danas ona sadrži enormne količine deterdženata, fenola, pesticida, soli teških metala, nafte, organskih materija, mikroorganizama, a i radioktivnih nukleida, što posebno zabrinjava toksikante.

Toksične tačke Dunava

Da bi utvrdila stepen toksičnosti vode Dunava u našoj zemlji, *dr Ljubinka Obušković*, rukovodilac laboratorije za hidroekologiju i zaštitu vode Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković" u Beogradu, izvršila je ispitivanje sadržaja hlorofila „a" u jugoslovenskom sektoru Dunava. Ovi rezultati su ušli u studiju Evropske ekonomske zajednice „Stanje zagađenosti voda dunavskog sliva, mere zaštite i racionalizacija eksploatacije vodenih resursa". Dr Obušković je uzorke dunavske vode za analize sakupila u prolećnim i jesenjim mesecima na petnaest mesta, i to uglavnom iza većih naselja ili iza ušća značajnih pritoka Dunava. Rezultati istraživanja su pokazali pravo stanje toksičnosti ove naše reke, koje je veoma alarmantno na pojedinim njenim sektorima.

Na ulazu u našu zemlju toksičnost dunavske vode nije velika, jer količina hlorofila „a" kod Bezdana (Apatina) iznosi 65 mg po jednom kubnom metru vode. Na mestu iza Novog Sada količina hlorofila „a" je 41 mg na kubnom metru vode, da bi se kod ušća Tise (Titel) regenerisala, pa zato količina hlorofila „a" raste na zadovoljavajućih 63 mg. Ali zato na ušću Save u Dunav ona naglo opada, što znači da je kod Beograda voda veoma toksična. Tek iza Smedereva, usled dotoka sveže vode iz Velike Morave, količina hlorofila „a" raste na 32 mg po kubnom metru vode. A onda dolaze crne tačke toksičnosti. Kod Golupca količina hlorofila „a" se naglo smanjuje na jedva 5 mg (što je skoro dvadeset puta manja koncentracija nego u vodama gornjeg Dunava). Na akumulaciji Đerdapa I izmereno je samo 10 mg hlorofila „a", da bi se značajna regeracija vode osetila tek posle brane (18 mg). Ovako mala količina hlorofila „a" opet drastično opada na izlazu Dunava iz naše zemlje, iza Prahova.

Đerdap ekološki filter

Evo šta kaže dr Obušković kada je reč o velikoj koncentraciji toksikanata u đerdapskoj akumulaciji.

„Najveće zagađenje dunavske vode, primetila sam, događa se, kao po pravilu, u toku vikenda i to noću. Zapazila sam, takođe, da do naglog pogoršavanja dolazi u sektoru đerdapske akumulacije, što znači da brana predstavlja izvrstan ekološki filter. A razlog za to je usporavanje protoka vode koje dovodi do neočekivanog taloženja velikih količina sedimenata na dnu Dunava. Povećanje tog taloga (mulja) primećeno je čak i kod Bačke Palanke. Laboratorijska ispitaivanja tog mulja daje nam pravu sliku zagađenja vode Dunava sa teškim metalima, pesticidima, promene u radioaktivnosti, kao i postojanje radionukleida u njoj. Moram da napomenem da samo pomoću biologije možemo da utvrdimo stvarne parametre zagađenja neke vodene mase i to za duže razdoblje, jer ostali „dokazi" imaju vrlo kratak vek trajanja, pošto živi svet kod svakog zagađenja dugo čuva tragove štetnih materija. To je i najbolji pokazatelj u kakvom je stvarnom stanju kvalitet vode. Zato je i ispitivanje tog vodenog živog sveta veoma značajno za ekologiju, dok je samo cvetanje algi i uginuće riba posledica mnogih različitih trenutnih zagađenja, pre svega toksičnih"

Dakle, kao što smo videli, iz podataka dr Obušković, prema merenju hlorofila „a", veliku toksičnost dunavska voda ima na sektoru Beograda, Golupca i u đerdapskoj akumulaciji. Njena ispitivanja pokazala su i drastično smanjenje hlorofila „a" između Batajnice i Zemuna, a i iza Beograda. Razlog za to je ulivanje, ekološki već mrtve, Save u Dunav.

Mada su ovo podaci iz 1988. godine" — rekla nam je na kraju dr Obušković — *„stanje kvaliteta vode Dunava, utvrđeno putem hlorofila „a", nije se bitno menjalo ni do dana današnjeg"*

□ *S. Stojančev*



Hlorofil „a" meren je na petnaest mesta jugoslovenskog sektora Dunava

Žak Iv Kusto — Dunavu u pohode

„Pregledaću vode Dunava kako bih mogao da odredim koliko je Đerdapska brana uticala na stvaranje taloga u delu te reke." Ovo je 1977. godine izjavio najpoznatiji svetski istraživač okeana Žak Iv Kusto. Sada je spreman da, pomoću amfibije, jednog rečnog broda i malog aviona taj svoj plan i ostvari. Prema najavi, trebalo bi da je već krenuo sa dunavskog izvorišta, a u našim vodama poznatog istraživača i njegovu mnogobrojnu ekipu možemo da očekujemo početkom proleća.

Američke teme

Kako pristupiti dinamičkim nelinearnim sistemima?

Kritičnost, fraktali i haos

☐ *Piše: Božidar Travica*

Pažnja američkih naučnika raznih usmerenja okrenuta je dinamičkim nelinearnim sistemima (DNS). Radi se o sistemima u stanju kretanja i sistemima čije se ponašanje ne može izraziti linearnim algoritmom. Na primer, statički linearni sistem je cenovnik u prodavnici: jedna jabuka košta dinar, za dva se dinara dobijaju dve jabuke, za tri tri, a cene se ne menjaju mesecima. DNS je cenovnik na zelenoj pijaci: jedna jabuka takođe košta dinar, ali se za tri dinara mogu dobiti četiri jabuke, za četiri dinara šest, a cene variraju s ponudom i potražnjom iz sata u sat. Može li se upravljati DNS, ako je nepredvidljivost osnovna odlika DNS?

Izvor američkom interesovanju za DNS može biti u granicama do kojih su došla istraživanja u moćnim punktovima američke nauke i tehnologije. Može biti i u stvarnosti, koja iz perspektive zemlje što ima posla sa celim svetom izgleda sve zamršenija. No, ovo je druga tema. U ovom izveštaju iz Amerike izložiću tri teorije koje se bave rešavanjem tajni DNS. To su **teorija samo-organizovane kritičnosti, geometrija fraktala i teorija haosa.** Svaka teorija ponaosob osvetljava neki aspekt DNS, a ima i primera kombinovanja sve tri u jednom istraživačkom projektu.

Teorija samo-organizovane kritičnosti (SOK) predviđa da zrnce peska koje padne na gomilu peska prouzrokuje ili oburvavanje nekoliko zrna ili pravu lavinu. Ovo je grubo fizikalno objašnjenje teorije, koje služi više u svrhu davanja primera nego li što ukazuje na domete teorije. Ipak, poruka teorije SOK je već iz ovog primera jasna: krupni efekti mogu imati uzročnike u pojavama koje su, same za sebe, minorne.

Predstavu o revolucionarnom preokretu u mišljenju koji teorija SOK nudi lako je steći. Zamislite da je gomila peska tektonska masa u stanju stabilnosti slične peščanoj gomili. Na tektonsku masu, zatim, deluje neki spoljni impuls, koji je, spram gomile, kvantitativno zanemarljiv. Šta se može dogoditi? Prva opcija: Skoro ništa što bi se geoseizmičkim instrumentima moglo izmeriti. Druga opcija: Geokataklizma, kao katastrofalni zemljotres. Ili, zamislite organizam čije je stanje na granici zdravlja. Mali spoljni uzročnik i ... bolest odnosi prevagu.

Ekonomisti mogu da pokušaju rešiti enigmu sloma berzi primenjujući paradigmu peščane gomile na koju pada novo zrnce. Da li se lavine socijalnih problema možda začinju i razvijaju po scenariju teorije SOK? Zanimljivo razmišljanje, mada ga tvorci SOK nisu imali na umu, može da pruži i savremeni trenutak istočne Evrope: recimo, šta sve može da izazove internacionalnu lavinu nacionalnih konflikata? No, da bi ovi primeri bili sasvim jasni, valja imati u vidu celinu teorije SOK.

Tvorci teorije SOK su Danac **Per Bak** (Per Bak) i Kinez **Kan Čen** (Kan Chen). Obojica imaju doktorat iz fizike, i na istim su se istraživačkim projektima našli na američkom kontinentu. Dva su naučnika najavila teoriju SOK u leto 1988. Odonda, Bak i Čen su svoju teoriju razvijali proučavajući velike zemljotrese, šumske požare i slične prirodne sisteme koji se samorazvijaju do stanja kritičnosti. Njihova istraživanja i teorija SOK koju razvijaju počivaju na fizici DNS i geometriji fraktala, između ostalog.

Teorija SOK ima inspiraciju u fenomenima kao što su formiranje snežne lavine zbog male grudve snega ili lančano rušenje domina započeto padom jedne od njih. Snežna padina kao i jedna uz drugu uspravljene domine predstavljaju sisteme u kritičnom stanju. Katastrofa u takvim sistemima je latentna — ve... teorija SOK. Teorija, zapravo, osvetljava deo istorije sistema koja dovodi do kritičnog stanja i razvija matematički aparat za kvantifikovanje relevantnih veličina. Nekoliko ključnih SOK koncepata pomaže u dobijanju celovite slike.

Kritičnost je stanje sistema u kojem i minorni spoljni uzročnik može izazvati lavinu. **Lavina** je lančana reakcija kao u ilustraciji s dominama. Kritičnost svakog sistema se može kvantifikovati. U slučaju gomile peska, kritičnost se meri odnosom visine i nagiba gomile. Mera omogućuje razlikovanje tri stanja kritičnosti - **subkritičnost, kritičnost i superkritičnost.** Subkritičnost znači da je veoma mala verovatnoća da palo zrnce može izazvati lavinu. Efekat je, najčešće, evolucija sistema ka kritičnosti. Kritičnost nastaje s trenutkom u kojem gomila prestaje da raste. To se događa kada količina dodavanog peska postane u proseku jednaka količini peska koji klizi niz površinu gomile. **Superkritičnost** znači da je sistem u takvom stanju da izazvane lavine mogu biti katastrofalne.

Posebno je zanimljivo da teorija SOK postulira evoluciju ka kritičnosti raznovrsnih sistema kao spontan, tj. samoorganizujući proces, a kritičnost kao trajno stanje. Nakon lavine, sistem zadržava kritičnost. U slučaju gomile peska, sva su merenja pokazala da se visina i nagib ne smanjuju nakon što je gomila pretrpela lavinu. Čak i katastrofalne lavine angažuju samo veoma mali proporciju zrnaca. Drugim rečima, s lavinom se ne razrešava kritičnost kritičnog sistema. Ako do lavine pak ne dođe, palo zrno ili prouzrokuje pad manjeg broja drugih zrna, ili doprinosi evoluciji sistema ka superkritičnosti.

I još jedna postavka teorije SOK zavređuje posebnu pažnju. U predviđanju lavina mora se uzeti u obzir celokupna istorija sistema. Parcijalni pristup ne daje validan rezultat. To je stoga što je sistem nestabilan na mnogim lokacijama, ali je kritičnost isključivo njegovo globalno stanje. Teorija SOK ima holistički pristup samoorganizujućim kompleksnim dinamičkim sistemima. Teorija SOK je nova, ali ima nesumnjive perspektive u istraživanju graničnih stanja DNS.

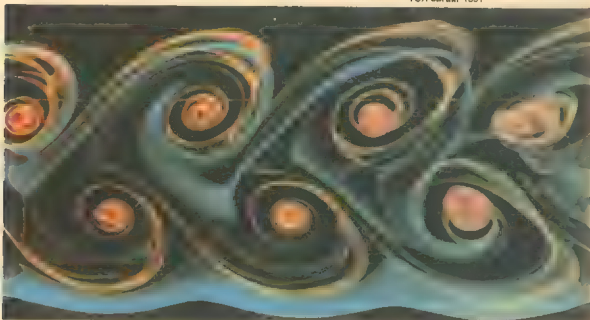
Geometrija snevanih oblika

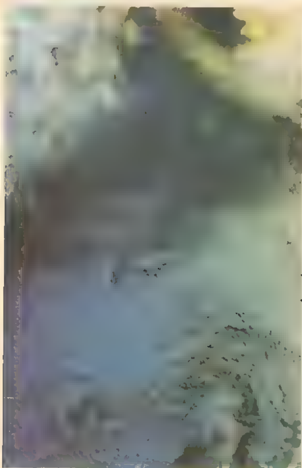
Fraktal je kompleksna geometrijska figura koja se dobija variranjem veličine i položaja nekog geometrijskog oblika. Nacrtajte kvadrat ABCD. Pronađite središnje tačke njegovih stranica i povežite ih linijom. Ovim ste u kvadrat ABCD upisali kvadrat. Pronađite središnje tačke stranica upisanog kvadrata i spojite ih linijom. Itd. ... Figura koju ste nacrtali je, bezmalo, fraktal.

Svaki od novo upisanih kvadrata ima površinu upola manju od površine kvadrata u koji je upisan. Time je zadovoljen prvi uslov za dobijanje fraktala: variranje veličine istovetnog geometrijskog oblika. Drugi uslov je variranje položaja geometrijskog oblika. Zadatak je lak. Nacrtajte, recimo, četiri kvadrata s osnovicom jednakoj osnovici kvadrata ABCD, međusobno paralelnim stranicama, i tako da svaki od kvadrata jednim temenom dodiruje po jedno teme kvadrata ABCD. Zatim sa svakim od tih kvadrata ponovite proceduru koju ste izveli sa ABCD. Sada imate kompletni fraktal.

Poznavaoci kompjuterskih jezika mogu lako napisati rekurzivni algoritam pod čijim će diktatom kompjuter crtati razne fraktalne figure. Problem se, istorijski, svodi na čuveni „Kornjača" program, koji je još pre tri decenije poslužio konceptualnom razvoju jezika LOGO. Programer zadaje „kornjači" (pravougaonik, tačka na ekranu itd.) koja je okrenuta udesno komandu da četiri puta izvrši korak jedan, kretati se pravolinijski neki broj jedinica i korak dva: okrenuti se za 90 stepeni u smeru kretanja skazaljke na satu. Uz to, dok se ne ispuni određeni uslov, kornjača mora da u svakom otpočinjanju kretanja udesno smanjuje distancu na pola. Po ispunjenju uslova, kornjača se okreće za neki ugao i sve se iznova ponavlja.

Pominjanje kompjutera u kontekstu frakt... nije slučajno. Mada je ideja o invarijantnoj beskonačnosti u teoriji odavno poznata pa ni zdravom razumu nije tuđa, maštovite primene dobija tek s kompjuterima. Kompjuter je idealna alatka za repetitivne poslove,





Turbulencije u kontekstu haosa mogu biti proizvedene energijom kompleksnih sistema

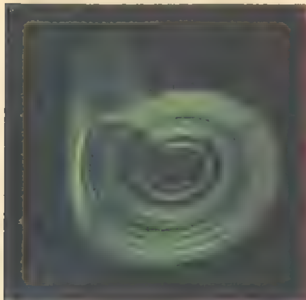
1963. godine američki meteorolog Lorenc pojednostavio je zakone hidrodinamike i sveo ih na jednostavne sisteme. Egzistencija haosa određena je u suštini veoma jednostavnim sistemima.

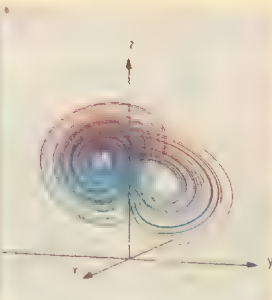
ko, su čoveku neinspirativni i dosadni. Uzmite, recimo, slikara koji drvo crta tako što kreće od tri pravougaonika kojima varira veličinu i položaj. Razumno je pretpostaviti da bi naš slikar skapao od dosade, pre nego što bi naslikao drvo. Tačnije, ubrzo bi odbacio ovakav metod slikanja. Izuzetaka, dakako, ima u modernoj umetnosti. Ipak, beskonačna rekurzija kao tehnika je retki izuzetak. Kao koncept, rekurzija se javlja, na primer, u slikanju Holanđanina **Ešera** (Esher) i tada deluje, odista, moćno. Kompjuter, međutim, sjajno pretvara tri pravougaonika u drvo, i završava posao pre nego što slikar uspe da umoči kičicu u boju.

Geometriju fraktala razvio je **Benoa Mandelbrot** (Benoit Mandelbrot), matematičar zaposlen u IBM-ovom elitnom istraživačkom centru u blizini Njujorka. Reč „fraktal" skovao je od latinskog „fractus", što znači „slomljeno". Mandelbrot je 1983. izdao knjigu „Fraktalna geometrija prirode". Potom su se fraktalima bavili istraživači raznih usmerenja, danas je ovo jedna od super-hit tema u naučnim krugovima Amerike.

Mandelbrotova teorija zasniva se na radu dvojice Francuza s početka veka — **Gastona Žulija** (Gaston Julia) i **Pjer Fato** (Pierre Fatou). Obojica su dali doprinos teoriji nelinearnih transformacija kompleksnih brojeva. Uz to, Žulija je razvio brojne nizove po njemu imenovane, koji su poslužili kao inspiracija i gradivni element za Mandelbrotove nizove. Fraktali su nova geometrija. Od Euklidove se konceptualno razlikuje po tome što, umesto s konačnim nizom osnovnih geometrijskih oblika (linija, krug, kvadrat...), operiše s potencijalno beskonačnim nizom algoritama (nešto kao jezik) koji se kompjuterski pretvaraju u beskonačni niz geometrijskih figura.

Primeri grafičke primene fraktala koje sam dao ukazuju na oblast za koju su fraktali idealni. Kompjuter pod kontrolom programa baziranog na fraktalnoj geometriji može iscrtati grafičke oblike kakvi se samo u snovima doživljavaju. Uz to, fraktalima se veoma uverljivo mogu predstaviti trodimenzionalni objekti, što omogućava grafičku primenu u geografiji, meteorologiji, fiziologiji itd. Pred-





Rusleov (A) i Lorencov (B) atraktor. Sistem haosa u prostoru

stavljanje DNS putem fraktala je takođe uspešno.

U principu, svaka se slika može izraziti fraktalnim algoritmima. Budući da kompjuter izvrsno „razume" jezik fraktala, fraktali su dobrodošli gde god je kompjuter upleten u posao skopčan sa slikama. Posebna je pogodnost što se fraktalna digitalizovana slika može prenositi diljem Zemljine kugle, putem kompjuterskih komunikacionih mreža te na relaciji Zemlja—kosmos, putem satelita. Ovaj prenos je brz i potencijalno jeftiniji od bilo kog drugog, pošto je za prenos fraktalne figure dovoljno preneti algoritam koji je crta.

Skriveni red

Teorija haosa je, sa svoje dve i po decenije razvoja, najstariji od tri pristupa nelinearnim dinamičkim sistemima predstavljenim u ovom tekstu. Koncept haosa je u vezi s **probabilističkim shvatanjem univerzuma** po kojem se kauzalnost može utvrditi i predviđati samo do nekog procenta. Probabilizam se razlikuje od **determinizma**, preovlađujućim u prirodnim i društvenim naukama do ovoga veka, koji kauzalnost smatra u potpunosti predvidivom. Probabilizam se, jasno razlikuje i od **indeterminizma** koji odriče kauzalnost, i koji temeljniju primenu ima jedino u filozofiji, humanističkim i delu savremenih društvenih nauka. Teorija haosa nastavlja se na probabilizam po tome što nastoji osvetliti fenomene za koje probabilizam ne može dati zadovoljavajuća objašnjenja/predviđanja. Reč je o veoma kompleksnim i promenljivim fenomenima. Evo dva primera.

Probabilistička geodezija može zaključiti da će se u određenom periodu Morava izliti iz dela svog korita s verovatnoćom od 70 procenata. Ovaj zaključak predviđa stvarnost i zadovoljava u smislu davanja putokaza za čovekovu akciju. Od kakve je međutim, koristi hoće-neće zaključak da je 50 posto verovatno da će u narednih pet godina izbiti signifikantni broj političkih kriza u istočnoj Evropi? U principu se zaključci ovog tipa mogu izvoditi metodama faktorske analize i inferencijalne statistike. Ali, osim za formalnu tačnost, teško da im se može dati bilo koji drugi kredit. Socijalni i politički fenomeni sastoje se iz ekstremno velikog broja varijabli i teško „uhvatljive" sadržine. Uz to, jedne varijable nastaju, druge nestaju... sve u celini uzev liči pre na sferu u kojoj caruje slučajnost nego li na donekle predvidivu kauzalnost.

Teorija haosa nastoji da takvim sferama pristupi sistemski i pronađe obrasce u odnosima i razvoju koji, s aspekta strogog probabilizma, izgledaju kao potpuna slučajnost ili haos. Upravo takav je pristup razvio **Eduard Lorenc** (Edward Lorenz), meteorolog na Masačusetskom institutu tehnologije, tokom 60-ih. On je izumeo trodimenzionalni fazno-prostorni grafikon (phase-space plot) putem kojeg je tačkama predstavio tri relevantne karakteristike kružnog kretanja grejanog fluida.

Lorenc je iscrtavao tri referentne tačke za svaki momenat postojanja sistema. Ako se kružno kretanje fluida događa bez utvrdivog reda, tačke bi morale biti razbacane duž osa grafikona u maniru slučajnosti. Međutim, Lorencove tačke bi formirale kružni tok oko nevidljive tačke, zatim bi se skoncentrisale uz drugu osu, ponovo načinile kružni tok u suprotnom smeru, i tako redom. Ovaj je metod grafičkog predstavljanja haosa docnije usavršen. Danas se smatra da haotični sistemi sadrže utvrdivi red, koji se grafički predstavlja obrascima poput Lorencovih krugova. Obrasci se nazivaju „čudni privlačivači" (strange attractors).

Teorija haosa inspiriše istraživanja u fizičkim, biološkim, kompjuterskim, informatičkim, pa i društvenim naukama u Americi.

Zdravlje je haos

Svaka od opisanih teorija daje doprinos osvetljavanju DNS. Teorija haosa direktno „napada" problem identifikovanja reda u carstvu slučajnosti na koje liči DNS. Fraktali služe za grafičko predstavljanje i pilotska istraživanja DNS. Teorija SOK može da posluži u identifikovanju kritičnog stanja DNS. Teorije, dakle, mogu zajednički da rade na objašnjavanju tajni DNS. Između haosa i SOK postoji i napadna filozofska sličnost. Lorenc je, recimo, tvrdio da su meteorološke prilike tako kompleksni i nepredvidljivi sistemi da nije nemoguće da leptir mahanjem krilima izazove — uragan. Nije li ovo slično argumentu o minornom uzročniku kataklizme na kojem počiva teorija SOK?

U poslednje vreme ima primera kombinovanja ovih teorija u stvovetnom istraživačkom projektu. Na primer, fraktali i haos teorija koriste se u fiziološkim istraživanjima ljudskog srca. Jedno istraživanje sprovedeno na univerzitetu Harvard došlo je do rezultata koji potvrđuju teoriju haosa. Sasvim suprotno važećem naučnom i zdravorazumskom uverenju da je zdravo srce ono koje ravnomerno otkucava, pronađeno je da su varijacije u srčanom ritmu u korelaciji sa zdravijem pre nego invarijantni ritam. Ritam zdravog srca može varirati između 40 i 180 otkucaja u minutu, a prosečnih 60 otkucaja po minutu može se menjati za plus/minus 20 otkucaja u fleksibilnim vremenskim intervalima.

Grafička predstava potvrđuje da je haos normalno stanje zdravog srca. Kada se broj otkucaja u sekundi nanese duž ose s vremenom onda srce koje je doživelo infarkt pokazuje ravnomeran rad nekoliko sati pre infarkta. Suprotno, zdravo srce, pak, uvek izgleda kao da ima „grešku", pošto ima veće amplitude nego bolesno. Faza-prostor graf pokazuje, međutim, da je bolesno srce kao umrtvljeno budući da nema nikakvog obrasca, čudnog privlačivača, već se tačke koncentrišu jedna uz drugu, poput gustog klupka. Zdravo srce, međutim, pokazuje aktivnost na ovom grafu, tj. očito je prisustvo prikrivenog obrasca u veoma varijabilnom srčanom ritmu.

Doprinos fraktala u istraživanju srca je više nego grafička. Ima istraživača kojima fraktalni likovi pružaju intuitivni uvid u fiziološke strukture. Pretpostavlja se, recimo, da je struktura srčanih krvnih sudova objašnjiva fraktalnim algoritmima beskonačne invarijantnosti. Kompjuterski model srčanih krvnih sudova izrađen fraktalnim algoritmom sasvim je nalik originalu. ■

Da li je matematički dokaz zaista dokaz ako niko ne može da ga proveri?

Već više decenija matematičare muči sledeći problem: „Da li postoji projektivna ravan reda 10?“. Ovako iskazan, laiku svakako liči na neku od matematičkih besmislica sa kojima se dokoni ljubitelji intelektualne gimnastike zamajavaju u slobodno vreme. Kako ovi dokoličari najčešće rade po nekakvim institutima ili univerzitetima na kojima, eventualno, imaju jednom ili dva puta nedeljno obavezu da isto tako dokonim studentima održe po koje predavanje, nije ni čudo pomisliće pošteni inžinjer ili pravnik koji svaki dan uredno odradi svoje osmočasovno radno vreme — što se bave ovakvim stvarima kada imaju toliko slobodnog vremena. Osim toga, niko ih dovoljno ne kontroliše pa im stalno „buči u glavi“.

SVET VELIKE KONAČNOSTI

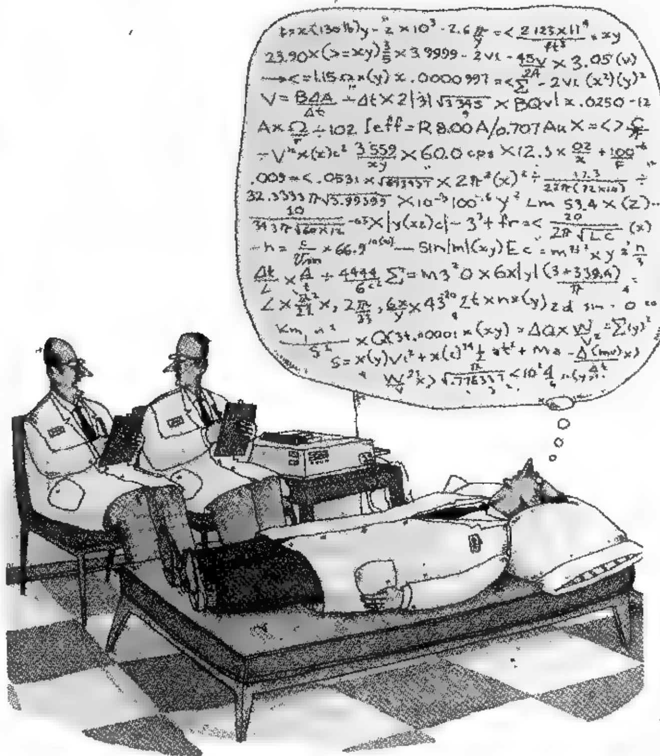
Piše: dr Milan Božić

Šalu na stranu, pokušaću da objasnim o čemu se radi i da istovremeno ukažem na jedno zanimljivo pitanje koje je otvoreno najnovijim pokušajem rešavanja ovog problema.

Problem postojanja projektivne ravni spada u probleme osnova geometrije, preciznije, u kombinatornu geometriju i svodi se na sledeće

Projektivna ravan se satoji od konačnog broja tačaka. Pojedini skupovi tih tačaka čine prave. Kaže se da ravan ima red n ako i samo ako ima n^2+n+1 tačaka i isto toliko pravih pri čemu zadovoljava sledeće uslove: svaka prava sadrži tačno $n+1$ tačku, svaka tačka se nalazi na tačno $n+1$ pravih; svake dve prave se seku u tačno jednoj tački, i svake dve tačke leže na tačno jednoj pravoj.

Najprostija projektivna ravan, reda 1, je trougao — ima tri ($=1^2+1+1$) tačke i tri prave. Dokazano je da projektivna ravan reda n uvek postoji ako je n stepen prostog broja. Svi brojevi manji ili jednaki od 9 su takvi sa izuzetkom 6. Godine 1938. je dokazano da projektivna ravan reda 6 ne postoji. Prvi sledeći „sumnjiv“ broj je 10. Od tada, pa evo pola veka, je stajao (ili još uvek stoji, to ćemo



tek videti) problem postojanja projektivne ravni reda 10. Nikakav dokaz nije bio pronađen i problem je uporno odolevao.

Napad superkompjuterom

Pre nešto više od godinu dana *(Canadian Journal of Mathematics*, Decembar 1989) *C.W.H. Lam, L. Thile i S. Swiercz sa Konkordija univerziteta u Montrealu su objavili negativan rezultat — projektivna ravan reda 10 ne postoji!*

Lam i kolege su problem napali još 1980. koristeći superkompjuter CRAY-1A na Američkom institutu za odbrambene studije.

Kako je problem konačnog karaktera — treba ispitati sve moguće projektivne ravni reda 10 tj. one koje imaju $111=(10^2+10+1)$ tačaka upotreba računske sprave je u principu moguća. Svaka hipotetična projektivna ravan koja se ispituje može se predstaviti pomoću matrice 111×111 koja se sastoji od nula i jedinica (ako dve tačke leže na istoj pravoj na preseku kolone i vrste u kojima se nalaze te dve tačke se stavlja 1, inače stoji 0). Ovakva matrica se zove *matrica incidencije*. Inspekcijom svake takve matrice se direktno proverava da li je njome predstavljena projektivna ravan reda 10 — tj. proverava se da li su ispunjeni uslovi 1. — 4. Međutim, matrica tipa 111×111 ima oko 10^{3709} što je broj sa 3708 cifara! Čak i ako pretpostavimo da CRAY-1A svaku takvu matricu testira u milionitom delu sekunde (a ne može) njemu bi trebalo 10^{3703} sekundi da sve kandidate proveri. To je oko 10^{3695} godina! Vasiona je, ipak, stara samo 10^{10} godina.

Da bi, dakle, rešili problem Lam i drugovi su morali da ga nekako redukuju, da smanje broj slučajeva koje treba ispitati. Eliminišući izvesne matrice kao manje ili više evidentno neodgovarajuće — na primer one koje imaju previše ili premalo nula i jedinica, pri čemu su neke druge eliminisali i znatno složenijim analizama, oni su uspeli da broj slučajeva svedu na „razuman", tako da je CRAY-u trebalo „samo" 3000 sati (125 dana), rasutih tokom dve godine rada, da ih proveri. Konačno, CRAY je „zaključio" da matrica incidencije za projektivnu ravan reda 10 ne postoji i taj su rezultat Lam i drugovi i objavili.

Ova objava je odmah izazvala rasprave. Interesantno je da u raspravama nisu učestvovali američki poreski obveznici koji su sa pravom mogli da se zapitaju „Šta to za naše pare radi (ili ne radi) Američki institut za odbrambene studije kada nema druga posla nego da harči svoj desetak miliona poreskih dolara vredan računar na zamajavanje dokonih matematičara". Možda su se i zapitali samo što to nisu i objavili bojeći se da bi Lam i drugovi nj hova imena zapisali pa potom njihovu decu prijavili odgovarajućim školskomatematičkim vlastima sa kojima se, kako to dobro znamo, nije šaliti. Konačno možda, da ne budem preteran pesimista, matematičari i dalje imaju visok ugled pa se smatra da je sve što oni rade važno i korisno.

Rasprava se, dakle, nije otvorila na ovu, rekao bih, takođe važnu temu. Drugo je bilo po sredi.

Naime, postavilo se pitanje iz podnaslova ovog članka. Priznajem da sam ga pozajmio od *The New York Times-a* koji je u vreme publikovanja rezultata Lama i drugova objavio članak pod tim naslovom. Kada novine koje od matematičkih znanja interesuje samo finansijska matematika, objave ovakav članak, to samo može da znači da je načeta tema od javnog značaja. Sa *The New York Times-om* se kao i sa školskim vlastima nije šaliti. Koje je to pitanje pokrenuto ovim člankom kao i nizom drugih koji su se pojavili u kompetentnijim časopisima? Pa, upravo ono koje i stoji u naslovu. Koliko dakle možemo verovati dokazu za koji znamo da postoji ali za koji nemamo ni najmanju šansu da proverimo da li je tačan.

Problem provere

U principu, matematički dokazi su nizovi formula koje su ili polazne pretpostavke ili su izvedene iz prethodnih nekim unapred zadatim formalno-logičkim pravilima. Da li je neki niz formula dokaz ili ne matematičar proverava tako što utvrđuje da li su ispunjeni prethodni uslovi. Može li se, dakle, ovaj, čini se najosetljiviji posao u matematici, prepustiti kompjuteru, ili, preciznije, programu?

Formalno gledano, dokaz je formalni postupak i nema nikakvog posebnog razloga zbog koga on sam ne bi mogao biti izvršavan na računaru koji je sprava koja dopušta formalni opis i formalno upravljanje putem programa. Šta više, čisto statistički posmatrano, mogućnost greške je dramatično manja nego u slučaju dokaza koji sprovodi čovek. Pitanje je međutim, u proveri. Svi matematički dokazi kojima smo do skora raspolagali bili su „razumnog" obima, odnosno nezavisni matematičar ih je mogao proveriti u realnom vremenu, a čak i ako se potkrala neka greška ona je, kasnije, jer su svi ti dokazi bili javno publikovani mogla biti otklonjena. To se, uostalom, i događalo.

Naglašavam, da je provera tačnosti dokaza vanmatematički postupak ili, kako se to kaže, metamatematički postupak. Pojava kompjuterskih dokaza koji se ne mogu proveriti u realnom vremenu (a verovatno ni odštampati - pitanje je da li bi celokupna masa vasione bila dovoljna da se napravi papir i štamparska boja kojima bi se ono što je CRAY radio 150 dana odštampalo) izaziva, blago rečeno, nelagodu.

Zanimljivo je da sam Lam kaže „Naglašavam da je ovo samo eksperimentalan rezultat. On vapi za nezavisnom verifikacijom, ili, još bolje, za teorijskim objašnjenjem." Dužan sam da konstatujem da je prvi deo Lamove izjave pogrešan — ne radi se o eksperimentalnom rezultatu, već o matematičkom izvođenju (program koji se „vrteo" na CRAY-u je standardni deterministički von Neumann-ovski linearni algoritam) — koje *pretenduje* da bude dokaz. U tome je problem. Mi zapravo ne možemo nezavisno proveriti da li je ponuđeni dokaz uopšte dokaz. U tom smislu je razumljiv drugi deo njegove izjave.

Pre petnaestak godina je iskrsao identičan problem. Na Univerzitetu u Urbani — koji je već „izašao na loš glas" jer je na njemu projektovana prva atomska bomba — je takođe korišćenjem (tadašnjeg) superkompjutera rešen čuveni „Problem četiri boje". Problem se sastoji u tome da se dokaže ili opovrgne da je svaku kartu moguće obojiti sa četiri boje tako da svake dve susedne zemlje budu obojene različitom bojom. Svođenjem, opet, na veliki broj slučajeva koje je razmatrao program, kompjuter je problem „rešio". Objava rezultata nije izazvala ovoliku raspravu kao sada, verovatno zato što se na rešenje ovog problema dugo čekalo a, da budem i malo zloban, zato što su kompjuteri tada zaurvali veliko strahopoštovanje. Ipak, i danas se u matematičkoj literaturi navodi da je problem četiri boje „rešen uz pomoć kompjutera" čime se čitaocu sugeriše da imamo dokaz „ama baš ne sasvim pravi".

Tada je toliko rečeno o ovom problemu, a danas je rasprava znatno žustrija. Zašto?

Ako izuzmemo prirodnu brigu o stvarnoj ispravnosti ovakvog dokaza — možda je program sadržavao neki bug? — možda je kompjuter imao ili doživeo tokom rada neku neprimetnu hardversku neispravnost, a ko bi nam sada ponovo dao CRAY da ga mučimo novih 3000 sati? čini se da je nešto drugo po sredi. Čini se da je narasla svest o dramatičnom narastanju uloge kompjutera u našem javnom životu koji sada počinju da zadiru u intelektualni život, pa čak i u matematiku samu kao do sada neprikosnovenu autonomnu delatnost ljudskog uma.

Osim nelagodnosti koju ova pojava izaziva, ona od nas, matematičara, zahteva i da se izjasnimo da li ćemo i ovakva sredstva smatrati za legitimni deo matematičkog aparata. Lično mislim da matematičari neće za dugo, a možda i nikad, ovakve dokaze prihvatiti kao *lege artis* matematičke dokaze. Međutim moraće da se pomire sa činjenicom da se matematika do sada bavila samo „malom" konačnošću i beskonačnošću a da je svet „velike" konačnosti njoj nedostupan. Ukoliko želi da prodre i u ovu, do sada nedostupnu, oblast moraće da se pomiri sa upotrebom kompjutera kao legitimnog sredstva za takve prodore. Ko zna, možda će se time otvoriti i nova oblast matematike. U početku će ići teško, ali ćemo se zatim naviknuti. Konačno, možda je simbioza sa elektronskim mašinama neki naš novi, tek otvoreni, evolutivni put? ■

UNIX

Operativni sistem stariji od mikroračunara

□ Piše: mr Dejan Milotčić

Operativni sistem Multics, projektovan šezdesetih godina, objedinio je gotovo sve što su dotad sistem inženjeri smatrali potrebnim. Ken-u Thompson-u i Denis-u Ritchie-u nije bilo potrebno toliko mnogo, napravili su UNIX. Za ostalo se pobrinulo hiljade programera, hakera, UNIX gurua i entuzijasta širom sveta. Baziran na principima fajla i procesa UNIX je još jedan dokaz da su jednostavna rešenja najefektnija i najelegantnija. Ako neko i ima nešto protiv UNIX-a, dvadeset i dve godine postojanja dovoljan su protivargument.

Šezdesetih godina, projektovan je operativni sistem Multics. Bio je to do tada najsofisticiraniji projekat u ovoj oblasti. Započet u jesen 1964, završen i zvanično ponuđen kao komercijalan proizvod oktobra 1969, ovaj je projekat je oko sebe okupio mnoga čuvena imena i stručnjake iz kompanija General Electric, Bell Telephone Laboratories i MAC projekta sa MIT (Massachusetts Institute of Technology). Doneo je niz novih rešenja od kojih su mnoga tek decenijama kasnije našla primenu u drugim sistemima. Npr. principi prstenova u zaštiti memorije implementirani su u mikroprocesoru i80286 i i80386 preko dvadeset godina kasnije. Gotovo ceo Multics je projektovan u višem programskom jeziku PL/I. Implementacija fajl sistema, upravljanja procesima i mnogi drugi elementi Multics-a ni danas nisu izgubili na svežini i savremenosti. Ipak, taj dinosaurus, sa preko 300 000 linija koda, ostao je za mnoge potpuno anoniman. Samo poneki entuzijast zna da se još uvek negde na Honeywell-ovim računarima vrti jedan od najčuvenijih operativnih sistema u teoriji računarske tehnike.

Nakon što su se istraživači Bell Labs-a povukli sa projekta, jedan od programera, po imenu Ken Thompson, napisao je operativni sistem za tada raspoloživi PDP 7 računar. Neosporno inspirisan Multics projektom, ali svestan svih njegovih nedostataka, Ken je dao prve konture operativnom sistemu UNIX. Multics je bio glomazan, spor, višekorisnički *Multics*, UNIX je bio mali, elegantan, inicijalno namenjen jednom programeru, bio je antiteza Multics-u: *UNIX*. Istorija je počela. Na prošlogodišnjoj USENIX konferenciji upitan šta misli danas o UNIX-u, Denis Ritchie, drugi od kreatora UNIX-a je odgovorio: „Kako se oseća otac deteta koje je napunilo 20 godina?"

UNIX je nazivan evnuhom — „Eunics" i Multics-om bez muškosti, kako je revoltirani dugogodišnji sistem administrator na Multics-u registrovao svoja kola u Silikonskoj dolini, Santa Clara. Ipak, UNIX je ostao i postoji. Počeo je kao običan operativni sistem, namenjen programerima, a dobio je godinama mnoge ukrase, mnoge nove elemente, postao možda i stara fraja sa gomilom bižuterije, ali i dalje nosi u sebi duh i eleganciju, genijalnost koju su mu darovali Ken Thompson i Dennis Ritchie pre dvadeset godina. U slavu UNIX-ovog američkog punoletstva nastao je i ovaj članak. A tokom ovih dvadeset i dve godine postojanja napisana je gomila programa za UNIX, mnoštvo knjiga, postoje dva svetska udruženja posvećena UNIX-u, USENIX i EurOpen, tri časopisa UNIXWORLD, UNIX Review i Unigram X, dva konzorcijuma Unix International i OSF, mnogobrojene kompanije koje rade sa UNIX-om, na UNIX-u... sasvim dovoljno da mu i Galaksija posveti malo pažnje, zar ne?

Istorija, verzije, namena

Postoji mnogo priča o tome kako je nastao UNIX, mnoge su već dobile mitski karakter. Jedna od verodostojnijih varijanti je sledeća. Dvojica inženjera iz AT&T Bell Laboratories učestvovala su u Multics projektu. Želeći da sačuvaju neke od kvaliteta ovog operativnog sistema, 1968 samostalno su počeli da razvijaju novi operativni sistem. Ova verzija sistema već je sadržavala centralne karakteristike sadašnjeg UNIX-a: hijerarhiski fajl sistem, specijalne fajlove za uređaje i direktorijume, komandni interpreter nazvan ljuštura, „Shell" itd. Da bi ga razlikovali od imena *Multics*, nazvan je *UNICS*, a ovo ime je uskoro skraćeno u UNIX. Proširen sa još nekoliko programa za editovanje i obradu teksta, UNIX je uskoro zvanično interno ponuđen unutar Bell Labs, kao sistem za obradu teksta. Prvi sistem nije imao dokumentaciju, memorijsku zaštitu i bio je napisan u mašinskom jeziku. Ipak, prihvaćen je od strane istraživača unutar Bell Labs i to je omogućilo Thompsonu i Ritchie-u da nastave sa njegovim razvojem.

Ubrzo je „prepisan" na B jezik i portiran na PDP-11 računar. Jedan od najznačajnijih koraka u razvoju UNIX-a je njegova implementacija u C jeziku. To je doprinelo njegovoj portabilnosti i lakšoj prenosivosti na nove arhitekture računara. Do 1973, ceo UNIX, shell i korisnički programi bili su prepisani na C jezik. U ranim sedamdesetim godinama i drugi istraživači unutar Bell Labs prihvatili su UNIX kao svoj operativni sistem i intenzivno ga koristili za svakodnevne potrebe. Saznavši za novi operativni sistem, saradnici Columbia Univerziteta tražili su i dobili UNIX u izvornom kodu, „source code". Ubrzo su zahtevi stizali od drugih univerziteta koji su ga takođe dobili uz odgovarajući ugovor da ga neće dalje distribuirati. Na ovaj način su ideje i rad Thompson-a i Ritchie-a dobile izvanrednu povratnu spregu sa univerziteta u SAD i omogućile višestruko korisno strujanje ideja između akademskih institucija i industrije. Ipak, distribuiranje UNIX-a je i dalje bilo neformalno. Zbog antitrust dekreta, AT&T zvanično nije imao pravo da zarađuje prodajom računara. Zbog toga UNIX još uvek nije bio podržan kao proizvod. Međutim, ovaj nedostatak bio je ujedno i velika prednost UNIX-a. Postao je otvoren sistem. Mnogobrojni korisnici su samostalno proširivali i menjali UNIX izmenjivali svoje doprinose ličnim kontaktima ili preko UUCP („Unix-To-UNIX Copy"), koji je u to vreme već zaživeo i omogućavao korisnicima da preko telefonskih parica vrše transfer podataka i programa. Kada bi se dovoljno izmena sakupilo, AT&T bi izdao novu verziju UNIX-a i odštampao nove priručnike. U prvo vreme UNIX se izvršavao gotovo isključivo na PDP-11, DEC-ovim računarima. Godine 1975 realizovana je biblioteka rutina u C jeziku koja je omogućavala ulaz/izlaz na bilo kom računaru na kome se izvršava C jezik. Dve godine nakon toga, 1977, UNIX je portiran na tri računara bitno različita od PDP-11. Ista godina je značajna i zbog toga što je prvi put jedna komercijalna kompanija počela da preprodaje i podržava, instalira i servisira UNIX. Bila je to INTERACTIVE Systems Corporation. Najzad, iste 1977 godine, nastala je i prva Berkeley distribucija, nazvana 1 BSD („Berkely Software Distribution"). Sa njom je ponuđen alternativni shell, takozvani C shell. Godine 1981 nastala je prva verzija UNIX-a za mikroračunare — XENIX. Razvijen od strane Microsoft kompanije i dalje distribuiran od strane Santa Cruz Operation (SCO), Xenix je mnogo učinio za široku rasprostranjenost UNIX-a na jeftinim mikroračunarima. Godine 1983 AT&T zvanično dobija pravo da prodaje UNIX i to čini sa UNIX System V verzijom. Nakon akademskog, UNIX ubrzo postaje i komercijalno čudo. Nudi se na računarima od personalnih do velikih, mainframe računara. Od višekorisničkih računara do jednokorisničkih grafičkih radnih stanica, na transakcionim komercijalnim sistemima, naučno istraživačkim.

Pojava grafičkih radnih stanica i mikroprocesora i80386 bila su dva sledeća značajna koraka na razvojnom putu UNIX-a. Na grafičkim radnim stanicama UNIX je usvojen kao de facto standard. Sklonost tehnički orijentisanih programera UNIX-a imala je za posledicu jedinstven izbor UNIX-a za operativni sistem na radnim stanicama. Koliko je to značajno pokazuje sve veći procenat prodatih radnih stanica u odnosu na druge vrste računara. Pojava mikroprocesora i80386, najavljena još njegovim prethodnikom 80286, označila je drugu mladost UNIX-a. Arhitektura ovih procesora dostigla je nivo miniračunara iz vremena u kome je UNIX

projektovan, tako da je UNIX na ovim mikroprocesorima našao idealno okruženje.

Istorija UNIX-a se i dalje nastavlja. Nove verzije samog UNIX-a ili njegovih derivata svakodnevno se pojavljuju. UNIX System V 4.0, AIX, OSF-1 dobijaju nove karakteristike, uvek bolje, podesnije od prethodnih, ali ono što je još značajnije, duh i osnovne ideje Thompson-a i Ritchie-a nikad nisu napušteni. Jednostavnost i elegancija rešenja možda su ponekad zanemareni, ali su uvek iznova postavljani kao novi — stari cilj.

Verzije UNIX-a

Verzije i brojevi su prilično dosadna stvar, pa se i autor teksta nerado prihvata ove nezahvalne dužnosti. Međutim, sećajući se svih svojih dilema u vezi mnogih, ponekad i nerazumljivih naziva UNIX-a, kao i mnogobrojnih pitanja znatiželjnih kolega, u što je moguće kraćem obimu biće složena nomenklatura verzije UNIX-a.

Kroz svoju istoriju UNIX je imao više proizvođača i još više verzija. Unutar Bell Labs postojale su različite verzije UNIX-a, numerisane arapskim brojevima, od kojih su značajne V5, V7 itd., sve do verzije 9, koja više i nije UNIX VEĆ Plan 9, distribuirano okruženje. Zvanično distribuirana verzija od strane AT&T a počela je verzijom pet, označenom rimskim brojem, V, dok su različite verzije i podverzije obeležavane arapskim brojevima, kao npr. najnovija verzija V 4.0.

Na univerzitetu Berkely obavljen je niz eksperimenata i učinjen znatan doprinos razvoju UNIX-a, između ostalog nastale su lakozvane Berkely distribucije, sa najnovijom verzijom BSD 4.4. Sa ovog Univerziteta na stali su stranični fajl sistem, ekranski („screen") editor, itd. I danas traje razvoj UNIX-a na ovom univerzitetu. U toku je npr. potpuno izbacivanje AT&T koda iz Berkely distribucije UNIX-a što će distribuiranje ove verzije učiniti potpuno nezavisnim od AT&T-a, koji za sada postavlja ograničenje svim zvaničnim distributerima UNIX-a baziranim na nekoj od verzija AT&T distribucije. Sličan cilj imaju OSF („Open Software Foundation") i FSF („Free Sostware Foundation").

Microsoft i kasnije SCO implementirali su Xenix, verziju UNIX-a za mikroračunare. Kao što je pomenuto, ova verzija imala je izuzetan značaj za rasprostranjenost UNIX-a. Niska cena mikroračunara omogućila je njihovu primenu u najrazličitijim oblastima čovekove delatnosti. Portiranje UNIX-a na i80386 baziranim mikroračunarima izjednačila je mikroračunare sa nižim verzijama miniračunara („low end") i proširila domen primene. Danas tržište SCO Xenix-a predstavlja značajan segment celokupnog tržišta UNIX-a. SCO Xenix je postao deo facto standardni UNIX na mikroračunarima.

Još od 1979 postojale su verzije UNIX-a za mainframe računare. Amdahl i IBM su već tada interno imali UNIX za svoje računare. Danas UNIX predstavlja najbolju ponudu na tržištu velikih računara. Cena mainframe računara je izuzetno velika i proizvođači ne mogu sebi da dozvole velike investicije u softveru. Posedovanjem UNIX-a ostvaruje se kompatibilnost, korišćenje postojeće baze razvijenih programa. Dakle investicije se višestruko smanjuju.

Grafičke radne stanice obeležile su kraj devete decenije ovoga veka i na velika vrata ulaze u novu deceniju. UNIX je gotovo isključiv operativni sistem na radnim stanicama i ima dobar deo zasluga za njihov komercijalni

Proizvođač	Računar	Operat. sistem	Mreža	Baza
IBM	370	MVS	SNA	DB 2
DEC	VAX	VMS	DNA	RDB
Honeywell	6	GCOS	DSA	IDS II

Zatvorenost proizvođača

razvoj	Intel	Motorola	IBM
	80486	68040	
	80386	68030	RS6000 730
	80286	68000	RS6000 530
	8086	6800	RS6000 320

Vertikalna kompatibilnost UNIX-a

uspeh. Najbolje kotirane kompanije u ovom tržištu, Hewlet-Packard, Sun Microsystems, Digital Equipment i IBM, imaju svaka svoju verziju UNIX-a, HP-UX, SunOS, Ultrix i AIX.

UNIX, akademski operativni sistem

Na svom početku UNIX je, kao što smo to videli i prethodnom delu, najveću podršku dobio u akademskim krugovima. Projektovan od strane programera za programere UNIX je našao svoje prirodno okruženje u akademskim krugovima univerziteta i naučno-istraživačkih laboratorija. Zbog antitrust ograničenja, UNIX je u izvornom kodu besplatno distribuiran Univerzitetima širom SAD. Sličnu stvar uradila je i kompanija DEC sa PDP i kasnije VAX računarima. Studenti koji su se školovali na ovom okruženju, po završetku studija hteli su da imaju te iste resurse i na radnom mestu. Iako iznuđen, bio je to pravi potez, velika reklama i kasniji komercijalni uspeh kompanija AT&T i DEC.

Posmatrano tehnički, UNIX je idealno okruženje za razvoj programa. Primedba da nije orijentisan ka korisniku je na mestu. UNIX nije operativni sistem kao što su MS DOS i slični. On je namenjen programeru, da što udobnije i efikasnije razvija, testira i izvršava svoje programe. Upravo zbog toga UNIX je neprikosnoven u oblasti naučno-tehničkih primena.

Međutim, nisu samo naučnici i studenti mali korisli od UNIX-a. U ovakvom okruženju profitirao je i sam UNIX. Brzi fajl sistem, upravljanje straničnom memorijom „socket" i mnoga druga dostignuća potiču iz ovakvog okruženja.

UNIX, komercijalni operativni sistem

Nekada su se sistemi kupovali tako što bi se odabrao „zdrav" proizvođač opreme, konfiguracija hardvera i uz njega softver. Svaka od poznatih kompanija imala je svoje sopstvene verzije zatvorenih sistema. Veliki prihodi ostvarivani su upravo uz pomoć te zatvorenosti, jer je krajnji korisnik uvek bio vezan za proizvođača, bez obzira da li je u pitanju hardver, softver ili neki korisnički programi, kao na primer baze podataka.

u bilionima $

Rasprostranjenost UNIX-a na različitim vrstama računara

Sa pojavom UNIX-a došlo je do otvorenih sistema. UNIX je portiran na različite arhitekture i na sisteme različitih proizvođača. Sada se kupci više nisu morali tesno vezati samo za jednog proizvođača. Ukoliko je razvijena aplikacija za verziju UNIX-a na jednom sistemu, relativno je lako prebaciti je na verziju UNIX-a na drugoj vrsti sistema. Bilo je to olakšanje za korisnike i za proizvođače softvera. Velike kompanije morale su se prilagoditi, jer kupci su tražili sistem sa UNIX-om. Zato su bile prinuđene da, nerado doduše, portiraju UNIX na svoje familije računara. Bilo je ipak bolje zaraditi manje pare nego nikakve.

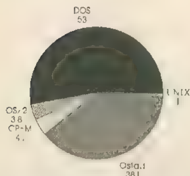
Pogodnost otvorenih arhitektura na indirektan način koristi i proizvođačima hardvera. Posedovanjem otvorenih sistema i UNIX-a kao interfejsa koji definiše portabilno i standardno okruženje, proizvođači su rasterećeni brige o kompatibilnosti operativnog sistema i aplikacije i mogu u potpunosti da se posvete razvoju pogodnijih i snažnijih hardverskih arhitektura. Najbolji pokazatelj ovog pristupa je portabilnost UNIX-a na vertikalno kompatibilnim arhitekturama različitih proizvođača. U navedenom primeru na slici mukotrpno je ostvarena hardverska kompatibilnost u vertikalno prikazanim familijama procesora. UNIX omogućava relativno dobru kompatibilnost ne samo po vertikali već i po horizontalnoj osi u ravni različitih procesora.

Pored okruženja za razvoj programa, namenjenog naučno-tehničkim aplikacijama UNIX sve više postaje operativni sistem širokih namena. Za UNIX se pišu nove i portiraju postojeće baze podataka. Tri najpoznatija proizvođača baza podataka, Oracle, Informix i Ingres, imaju verzije za UNIX i to za različite proizvođače hardvera. Najpoznatiji proizvođači softvera za MS DOS portiraju svoje aplikacije na UNIX. Wordperfect, Microsoft Word, Autodesk Autocad, čak i Lotus 1—2—3 već su portirani na UNIX-u. UNIX ulazi u transakcionu obradu podataka i rad u realnom vremenu, oblasti primene za koje doskora tradicionalno nije bio pogodan. Postajući standardan operativni sistem, UNIX se polako menjao i dobijao karakteristike koje su bile potrebne korisnicima. Danas se može primeniti u skoro svakoj oblasti.

Rasprostranjenost

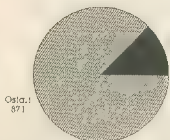
UNIX je jedan od najrasprostranjenijih operativnih sistema. To je višekorisnički operativni sistem opšte namene, portiran na računarima različitih snaga, arhitektura i proizvođača. Koristi se za aplikacije različitih namena, po-

do $12,000



Rasprostranjenost na jeftinim računarima

$350,000 i vise



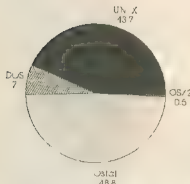
Rasprostranjenost na velikim računarima

treba i proizvođača. Ipak, UNIX nije sve i ne može da reši sve probleme. Zato je najbolje opet se vratiti ciframa, jer ma koliko one bile dosadne i nedruželjubive ipak nedvosmisleno i nemilosrdno pokazuju statistiku.

Na prvoj slici prikazana je rasprostranjenost UNIX-a računarima različitim po veličini. Vidi se da je najrasprostranjeniji na mikroračunarima i to je trend koji traje. Analiza industrije u SAD pokazuje: 1982 godine sistemi preko 100 000 $ činili su 58% ukupnog broja sistema, 1988 godine sistemi preko 100 000 $ činili su 42%, a 1992 godine sistemi preko 100 000 $ činiće 33%.

Na radnim stanicama, UNIX se po rasprostranjenosti nalazi na drugom mestu. UNIX i radne stanice predstavljaju ponavljanje istorije PC računara. PC su u početku kupovali samo oni kojima je bio potreban, a sada to čini većina. U trenutku kada cena radnih stanica bude dovoljno niska ova predviđanja će se ostvariti. Već danas cena jeftinijih radnih stanica konkurentna je sa cenom PC računara.

$12,000-$350,000



Rasprostranjenost na računarima srednje cene

Levi grafikon prikazuje rasprostranjenost UNIX-a na jeftinoj klasi računara, u poređenju sa drugim operativnim sistemima. Pošto je poređenje izvršeno po broju instaliranih sistema, grafikon treba uzeti sa rezervom. UNIX je višekorisnički sistem, tako da u poređenju sa MS DOS-om broj instaliranih sistema nije pravo merilo. Takođe, prosečna cena UNIX sistema obično nadmašuje cifru od 12000 $. I poslednje nedavno portirane aplikacije učiniće UNIX bližim korisniku, nalik MS DOS-u. A korisnika ne interesuje mnogo da li se operativni sistem na njegovom sistemu zove UNIX, MS DOS ili nešto treće, već da li aplikacija koja se izvršava na njemu odgovara njegovim potrebama ili ne.

Grafikon rasprostranjenosti UNIX-a na računarima srednje cene ($12000 – $35000) pokazuje nedvosmislenu dominaciju UNIX-a. To je upravo domen jakih personalnih računara, radnih stanica i miniračunara gde UNIX neprikosnoveno vlada.

Iako je procent rasprostranjenosti UNIX-a na velikim računarima na prvi pogled mali, udeo UNIX-a u ovom domenu je izuzetno značajan, pogotovu što trend ide u njegovu korist. Sem toga, ne treba zaboraviti da je ovo oblast gde je inercija značajna. Korisnik relativno retko pravi velike promene bilo u hardveru ili u softveru postojećih sistema.

Anketa UNIX-a u funkciji njegove primene pokazuje da su gotovo ravnomerno raspodeljene oblasti aplikacija.

Budućnost UNIX-a

Poslednjih nekoliko godina već je ostvaren dobar deo budućnosti UNIX-a. Pri tome se misli na orijentisanost ka korisniku („user friendly") i na neke oblasti primene, kao što su transakciona obrada, rad u realnom vremenu i slično. Ipak, i u ovim domenima neophodna je dalja dorada i poboljšanja.

Drugi pravac daljeg razvoja UNIX-a vodi ka njegovoj standardizaciji. Standardi su obično kočnica daljeg razvoja, ali standardi su neophodni industriji. Trenutni procesi standardizacije su u toku. Organizacije i konzorcijumi kao što su X/OPEN, OSF, UI, IEEE, DARPA, itd., aktivno učestvuju u definisanju standardnog operativnog sistema.

Treća oblast daljeg razvoja UNIX-a je u prilagođavanju savremenim arhitekturama računara. Tu se pre svega misli na multiprocesorske i distribuirane sisteme.

Obračunsko poslovanje	40%
Informacioni sistem upravljanja	42%
Proizvodnja	50%
Strateške aplikacije	58%
Automatizacija poslovanja	38%
Transakciono poslovanje (OLTP)	43%
Prodaja i marketing	45%

84% od 129 anketiranih radilo je sa UNIX-om

Rasprostranjenost UNIX-a po aplikacijama

Moglo bi se verovatno nabrojati još nekoliko karakteristika koje se mogu dodati UNIX-u, možda napraviti idealan operativni sistem. Međutim, ne treba opet težiti ka Multicsu. Istorijske greške ne treba zaboravljati. UNIX je jedna divna stvar. Zamišljen je kao igra dvojice zanesenjaka, kao zaraza koja se prenela na hiljade drugih entuzijasta. Od toga je napravljen biznis. Veliki biznis. To samo potvrđuje dalekovidost dvojice genijalaca. Za kraj, neka posluži anegdota iz života Thompson-a i Ritchie-a. Povodom dobijanja Turing-ove nagrade Ritchie je u časopisu Communications of the ACM, izjavio da je do tehničkog nesporazuma između njih dvojice došlo samo jednom: obojica su greškom napisali jednu istu rutinu. Kada su uporedili dva listinga asemblerskog koda, zajedno sa komentarima, oni su bili potpuno identični. Za njih dvojicu je Brian Kernighan na UKUUG konferenciji, ovoga leta u Londonu, izjavio sledeće: „Dobri programeri su desetak puta bolji od običnih. Thompson i Ritchie su desetak puta bolji od dobrih programera". Priču o UNIX-u započela su dvojica izuzetnih programera, ali vaspitalo ga je hiljade drugih gurua, nadobudnih, samozvanih i priznatih programera, inženjera. Istorija se teško ponavlja. UNIX je priznat, UNIX je sjajan, ali tehnologija ide nezadrživo napred, teško je od starog automobila, ma kako elegantan bio, napraviti sportski auto. Ko je dostojni naslednik UNIX-a? Mach — savremeno jezgro sa Carnegie Mellon Univerziteta, Plan 9 - novi operativni sistem iz Bel Labs, ili nešto treće. O tome, malo više, u jednom od narednih brojeva ■



Registarska tablica jednog automobila u Silikonskoj dolini

Humanističke nauke

SUMRAK AMERIČKOG UMA

□ *Piše: Vesna Ćosić*

ALAN BLUM: „Na univerzitetima je dugo postojala zavera poricanja problema superiorne jedinke u demokratskom društvu, naročito one s darom i strašću za vladanje. Univerziteti su se odjednom našli suočeni sa potencijalnim vladarima koji su ih optuživali za saučesništvo u zločinu gospodarenja."

„Može se imati razumevanja, čak saosećanja, za osujećene sklonosti, ljubav prema slavi koja ne može javno da se iskaže, za zahtev za priznavanjem sopstvene izvrsnosti, što je sve sadržala politika kampusa šezdesetih. Međutim, licemernost svega toga i neupućenost u ono što čovek mora da zna i da rizikuje da bi bio političan učinile su spektakl više odbojnim nego dirljivim. Despotski impuls maskiran je kao demokratska samilost, traganje za razlikom kao ljubav prema jednakosti. Uz potpun nedostatak samopoznavanja pobeda je bila laka. Elita treba da bude zaista elita, a ovi su e tisti doši do ugleda za kojim su žudeli a da ga nisu zaslužili."

Kada je daleke 1814 godine uvaženi lord Bajron napisao jednom prijatelju da se „Šekspirovo ime, u to možete biti sigurni, nalazi na apsurdno visokom mestu i spustiće se", nije mogao ni da sanja da će otac Romea i Đulijete, ne samo postati dragulj u kruni svake katedre za engleski jezik i književnost, već da će „kanonizacija" književnosti postati vruće pitanje novog doba. Te kao što je svojevremeno predavati Šekspira umesto klasika predstavljalo radikalnu novinu, tako je i krajem devedesetih ulazak „ženskih, manjinskih i obojenih" pisaca u panteon „obaveznih" od mnogih (i ne samo čuvara tradicionalnih zapadnih vrednosti) doživljen i kao svojevrsni puč. Loš ukus i povlađivanje novim autoritetima čiji se senzibilitet formirao u krilu intelektualnih trendova rođenih 60-ih godina.

Konceptualna lavina novih jeretičara, koji ma se hijerarhizovana književnost popela na vrh glave, otvoren Pandorin kovčeg za svo legalitet na strogo kontrolisanim policama rezervisan m za intelektualne kraljeve — osvojila je na Stenford univerzitetu Palo Alto, kult grad računarske tehnologije, pao je na ispitu iz književnosti. I dok su jedni izjavljivali saučešće poput američkog sekretara za obrazovanje, drugi su se samokritički, poput Mardžori Garber, upravnice za poslediplomske studije na odseku za engleski jezik na Harvardu posipali pepelom tipa „nismo zanemarivali samo žene, već i čitav treći svet". Posmatrano iz ugla legendarnog kursa humanističkih nauka Kolumbijskog univerziteta gde se obavezna literatura nije promenila od 37. godine, razbijanje tvrdog jezgra remek dela zapadne civilizacije (Homer, Platon, Dante, Milton, Šekspir . . .) pokretanjem pažnje pitanjima „rase, roda i klase", te raznovrsnosti savremene kulture mnogi su doživeli i kao prilog tezi o propadanju Zapada. Sa druge strane, procenat manjina na koledžima Sjedinjenih Država raste, pa ništa čudno onda što su i sociološki milje, te etnički profil doživeli dramatičan preobražaj. Analitičari tvrde, recimo, da će na kraju ovog veka studenti hispano-američkog, azijsko-američkog i crnačkog porekla nadmašiti bele studente na Stenfordu. Ovaj demografski fenomen, plus novi predavači od kojih su mnogi bili buntovna deca iz 68. godine, otvorili su vrata i novoj epistemologiji, gde pisanje o viktorijanskoj književnosti podrazumeva pisanje o represiji a kursevi tipa „Šekspir i feminizam" ne čude baš nikoga.

Ostrvo intelektualne slobode

Pitanje edukacionih programa dobija na oštrini i zbog često ponavljane teze da „Zapadna kultura ističe vrednosti belog muškarca i omalovažava doprinose žena i manjinskih grupa razvoju zapadne tradicije". Što opet



otvara novo preispitivanje kriterijuma i vrednosti, naime, da li je sposobnost ili pak rasa boja kože, pol, nacionalno poreklo, religija, seksualna orijentacija — ono što daje dovoljan uslov za proučavanje humanističkih nauka, te ulaznicu u klub besmrtnih? A da dilema nije naduvana ni ishitrena, već zbiljska i stvarna, vidi se i po promenama koje se odigravaju. Uostalom, ni u domaćem okruženju slična pitanja ne spavaju zimskim snom, iako možda nisu prezentovana na animatorski način američkih polemičara, niti im javost pridaje adekvatnu pažnju, no u svakom slučaju bil ili ne biti na spisku literature i na YU sceni je vrlo sporno, polemično, glavobolno i sve zaoštrenije. Etnički kriterijumi se ističu u prvi plan, pa tako dolazimo do svojevrsnog paradoksa. Dok, sa jedne strane sa stanovišta Zapadne kulture ovdašnje književnosti svakako spadaju u „male" manjinske, etničke i slično, dotle unutar njih samih važe one iste generalne deobe, cepanja, primedbe i polemike od kojih boluju i „veliki".

Stoga je objavljivanje knjige „THE CLOSING OF THE AMERICAN MIND", čikaškog profesora Alana Bluma na srpskohrvatskom jeziku (Prosveta, 1990 godine, str 422) u prevodu Aleksandra Spasića, Ivane Spasić i Miroslave Smiljanić Spasić, događaj više nego inspirativan i za jugoslovensku introspekciju o kriterijumima, inače ma selektivnosti i prilaza starim i novim velikanima domaće literature. Blumov „Sumrak američkog uma" već i po prijemu kod publike u Sjedinjenim Državama zaslužuje svaku pažnju. Iz prostog razloga što se profesorova studija iz mesta probila na listu bestselera, što je u američkom kulturnom prostoru zazvučalo zaista neverovatno, jer filozofsko-politička esejistika uglavnom nema osobit odziv kod najšire čitalačke publike. Nobelovac Sol Belou napisao je predgovor za THE CLOSING OF THE AMERICAN MIND". Provokativni i kontradiktorni „Sumrak američkog uma" proglašen je za knjigu decenije u USA.

Sol Belou Bluma vidi kao učenjaka koji je naumio da prosvetli, a s druge strane je kao pisac od Aristofana i drugih uzora naučio da prosvećenje treba da bude i zabavno. I zaista, govoreći o mestu humanističkih nauka na univerzitetima, naziva ih „potopljenom starom Atlantidom" kojoj se ponovo vraćamo da pokušamo „naći sebe sada kada je svako drugi od toga odustao". „Humanistika je nalik na veliku staru parisku Buvlju pijacu gde sred hrpa smeća ljudi oštra oka nalaze odbačene dragocenosti." Odnosno, „ona je poput izbegličkog logora gde dokoni sede sve sam geniji, koje su neb agonakon režimi oterali s posla i iz zavičaja". Za Sola Beloua Alan Blum je „borac iz prve linije fronta u mentalnim ratovima našeg vremena, i kao takav mi je duhovno osobito blizak . . . Srž obrazlaganja profesora Bluma jeste stav da je univerzitet u društvu kojim upravlja javno mnenje, imao da bude ostrvo intelektualne slobode, gde se sva gledišta istražuju bez ikakvih ograda. Liberalna demokratija je to omogućila u svojoj velikodušnosti, ali je univerzitet, pristajući da igra aktivnu ili „pozitivnu" saučesničku ulogu u društvu, postao poplavljen zasićen povratnim talasom društvenih „problema". Preobuzet pitanjima Zdravlja, Pola, Rase Rata, univerzitetski radnici su izgradili svoje karijere i bogatstva a univerzitet je za društvo postao pojmovno skladište često štetnih uticaja . . Njegova obrazloženja užasno ozbiljnim čini precizna istorijska pozadina koja ide s njim. Sjajno vladajući političkom teorijom, Blum objašnjava kako je do svega došlo, kako je moderna demokratija nastala, šta su Makijaveli, Lok, Ruso, drugi filozofi prosvećenosti imali na umu i kako su njihove namere ostvarene ili izneverene . . Složili se mi ili ne sa njenim zaključcima, ona nam daje upravo nezamslive smernice za raspravu, ne puko površno prikazivanje tradicije, već potpuno artikulisan, istorijski precizan sažetak, poverenja dostojan rezime razvoja višeg mentalnog u demokratiji SAD."■

Istraživanje i razvoj

Šta se kuva u ekspertnom loncu III

TEHNOLOŠKI PRIORITETI SRBIJE U INFORMATICI

Ekspertni tim je rekao svoje. Ostaje da se vidi da li će upravljačke strukture imati svoje viđenje. Eksperti su spremni na dijalog.

☐ *Piše: Prof dr Radivoj Petrović*

Savet za tehnološki razvoj Srbije zadužio je početkom jeseni svoje timove eksperata da utvrde tehnološke prioritete u Srbiji za srednjeročni period koji je pred nama. U okviru ovog posla eksperti za informacione tehnologije imali su težak zadatak da definišu prioritetne pravce razvoja za bez sumnje najpropulzivnije tehnologije današnjice. Činjenica je da razvijeni svet vezuje svoju društvenu i ekonomsku perspektivu baš za informacione tehnologije. Informacija je postala vitalan resurs. Bez nje ne može funkcionisati moderno društvo. To je polazna teza ne samo eksperata i entuzijasta koji neposredno rade na razvoju i primeni informacionih nauka i tehnologije već i svih onih koji pretenduju da objektivno misle na osnovu činjenica i evidencija.

Postavljaju se teška pitanja. Da li zemlja u razvoju, bolje reći teškoj ekonomskoj krizi, ima neku svoju šansu u informacionim tehnologijama? Je li ta šansa jasna ili je treba tražiti i otkrivati? Da li smo spremni da razmišljamo o prioritetima, ili smo još uvek skloni da sve proglasimo podjednako važnim? Uža stručna pitanja došla su tek posle raščišćavanja ovih principijelnih dilema.

Tim eksperata je predložio listu prioritetnih pravaca rada u Srbiji u oblasti informacionih sistema. Ona sadrži naslove:
Razvoj i primena softverske tehnologije za gradnju ekspertnih sistema druge generacije, metode projektovanja informacionih sistema u državnoj upravi Srbije. Krajnji cilj je standardizacija operativnog sistema u javnoj upravi. Primenu koncentrisati na: (a) zaštitu životne okoline, (b) geodetski sistem, (c) poreski sistem.

Program 3: Omogućiti efikasan pristup informacijama u specijalizovanim domenima nauke i tehnologije. Osvojiti i raširiti primenu CD-ROM tehnologije pretraživanja baza podataka u ON-LINE režimu. Stvoriti informacione baze o domaćem znanju i omogućiti domaćim i inostranim korisnicima pristup ovim bazama. Koncentrisati rad na 8 područja (1) biotehnika i biotehnologija, (2) energija (3) vodoprivreda, (4) prirodne nauke, (4) saobraćaj, (5) naučna i tehnološka politika (6) društvene nauke, (7) informacione tehnologije. U svih 8 područja primeniti jedinstveni pristup projektovanju, zasnovan na objektno orijentisanoj metodologiji.

Program 4: Razviti programsko okruženje za upravljanje distribuiranim sistemima u realnom vremenu. Rad koncentrisati na primenu u (1) upravljanju elektroenergetskim sistemima, (2) upravljanju saobraćajem u gradovima.

Program 5: Osvojiti sistem fuzzy-upravljanja u nedovoljno određenim sistemima. Osvojiti metode mašinskog učenja pomoću neuralnih mreža. Osvojiti tehnologiju projektovanja upravljanja raspodeljenog na lokalne



Eksperimentalni uslužni sistem iz istraživanja teleoperativnih radnih stanica Havajske laboratorije (NOSC)

Standardizacija primene informacione tehnologije u državnoj upravi Srbije, Razvoj projektovanje i puštanje u rad specijalizovanih sistema naučnotehnoloških informacija za oblasti: (1) biotehnika i biotehnologija, (2) energija, (3) vodoprivreda, (4) prirodne nauke, (5) saobraćaj, (6) naučna tehnološka politika, (7) društvene nauke, (8) informacione tehnologije: Razvoj i primena softvera za upravljanje distribuiranim sistemima u realnom vremenu; Razvoj i primena softvera za projektovanje sistema inteligentnog upravljanja i komuniciranja: paralelizam, fuzzy-pravila i neuralne mreže, Formiranje modernog informacionog servisa za naučno-tehnološke informacije.

Ova lista prioriteta utvrđena je na osnovu ocene eksperata „da bi rad na predloženim programima doprineo tehnološkom prosperitetu Srbije u informacionim tehnologijama i da postoje kadrovski potencijali i drugi preduslovi da se predložena istraživanja mogu uspešno obaviti".

Ekspertni tim je za svaki prioritetni program postavio cilj i sažeto definisao sadržaj rada. Prođimo kroz svih 6 prioritetnih programa.

Program 1: Cilj je osvojiti sve faze izgradnje ekspertnih sistema druge generacije od specifikacije zahteva do testiranja gotovih ekspertnih sistema. Glavni istraživački zadatak je razviti i primeniti metode tretiranja neizvesnosti. Glavni tehnološki zadatak je osvojiti tehnologije interfejsovanja i output-inga. Sadržaj rada je, razviti i primeniti tehnologije ekspertnih sistema sa algoritmima i heuristikom. Primenu koncentrisati na: (a) logističke sisteme, (b) procesiranja signala i vremenskih serija, (c) inteligentno pretraživanje baza podataka, (b) elektroenergetske sisteme.

Program 2: Razviti i primeniti moderne algoritme povezane komunikacijskim protokolom. Rad koncentrisati na primenu ovih tehnologija na integralno upravljanje automobilom moderne koncepcije.

Program 6: Ostvariti međunarodnu saradnju sa najvažnijim svetskim host-ovima baza podataka. Osvojiti i ponuditi usluge komuniciranja sa DIALOG, DATA-STAR, ESA PERGAMON, INFOLINE, ECHO, QJESTEL, STN, ORBIT, DASNT, OECD, EEZ-Luxemburg. Obezbediti infrastrukturu i tehnologiju za pristup ovim bazama podataka. Realizovati obuku korisnika baza podataka iz privrede i naučnoistraživačkih organizacija.

Eksperti su rekli svoje mišljenje o prioritetima u informatici. Ostaje da se vidi da li će upravljačke strukture u Srbiji poštovati ovo ili će imati neke svoje poglede na prioritete u informatici. Eksperti su spremni na stručni dijalog. ☐

□ Piše: Voja Čolanović



Gde su granice u eksperimentisanju na ljudima?

NAUKA VAN KONTROLE

Eksperimenti na ljudima danas su u nauci neophodni, i u mnogim slučajevima čovek je nezamenljiv pokusni kunić. Međutim, rizičnost eksperimenata sve je veća. Zloupotreba čoveka u laboratoriji takođe. Kako su etičke granice zamagljene profesionalnim moćima naučnika, suočeni smo sa potrebom javnog nadzora naučnog rada.

Oslušnite pažljivo šta pričaju oni što tvrde da su bili kidnapovani od posetilaca iz drugih svetova, kaže *Martin Kenon* (Cannon). A onda proanalizirajte strahobna kazivanja onih što tvrde da su žrtve vladinih tajnih programa za kontrolu svesti. Otkrićete veoma iznenađujuće sličnosti. Svoja otkrića, Kenon (inače, komercijalni ilustrator u Los Anđelesu) iznosi na pedesetak stranica rukopisa („Kontrolori"), koji je nezvanično kolao među članovima ufološke zajednice. Kenon je ubeđen da su CIA i druge vladine agencije „upečatljivo" uznapredovale u manipulisanju mislima, iako su to poricale pred Kongresom, i da tajna istraživanja u ovoj oblasti nisu okončana (kao što se tvrdilo) 1963. godine.

Evo i Kenonove „radne hipoteze": sasvim je moguće da je „pojava nasilnog odvođenja u NLO samo nastavak tajnih operacija kontrole mišljenja". Prema njemu, izgleda da postoji i tehnologija kojom se to dâ uspešno izvesti. Na snimcima mozga nekih od kidnapovanih osoba, kaže ufolog *Bad Hopkins* (Budd Hopkins), mogu se videti implanti veoma na-



lik na naprave „na kojima su naši naučnici radili počev od šezdesetih godina" *Neurolozi su, naime, već odavno u stanju da, preko minijaturizovanih elektroda usađenih u mozak, pobuđuju emocije i određene oblike ponašanja u životinja i ljudi. Takve naprave su navodno izazivale osećaj lebdenja, seksualno uzbuđenje i izmenjen doživljaj vremena.*

Sve u svemu, Kenon stavlja glavu na panj za tvrdnju da su naslina odvođenja stvarna, baš kao što je stvaran i strah od njih; nestvarni su jedino mali sivi ljudi. Oni su konstrukti, obrazine smišljene da prikriju prava lica kontrolora. Usađujući (pod hipnozom) svojim žrtvama memoriju-pokrivalicu sa vanzemaljcima i svemirskim brodovima, da bi time zatrli vlastite tragove, kontrolori uspešno rešavaju i problem kako da se otarase svih žrtava elektrošoka, hipnoze i eksperimentisanja narkoticima.

Većina stručnjaka za CIA-u, međutim, jednodušno odbacuje tu ideju.

Uznemirena javnost

Ako ništa drugo, ova *horor-pričica, preuzeta iz časopisa Omni*, ukazuje na jednu kategoriju ispitanika u eksperimentima na ljudima koju, doduše, ne uzimaju u obzir rečnici biomedicinske etike, ali koja je bila dobro znana dr Jozefu (Josef) Mengeleu, i ne samo njemu. Ukazuje takođe na atmosferu u kojoj je moguće napabirčiti sastojke za takvu maštovitu pretpostavku.

Najzad, ne treba zaboraviti da su klinička istraživanja na ljudskim subjektima u poslednjih pet i po decenija doživela neverovatnu ekspanziju. A minulo je već dosta i od trenutka kad se na tu ekspanziju počelo gledati i kao na nov društveni problem: nju je, naime, pratilo sve više slučajeva zloupotrebe ispitanika u medicinskim eksperimentima. Najčešće se navodilo da ljudski subjekti nisu uvek zaštićeni od prekomernog rizika, i da nisu uvek u prilici da u opitima dobiju puni uvid u sve važne činjenice i posledice.

Da je nešto društveni problem, naslućujemo iz zabrinutosti koju ono izaziva, a ovaj, o kojem je reč, pobuđuje upravo takva osećanja. Zvoneći na uzbunu, oglasili su se pre svih pripadnici medicinske profesije. Na tu temu, stali su da se roje članci, knjige, seminari. U ovom trenutku, teško je reći kakve je razmere poprimila literatura posvećena etici eksperimentisanja na ljudima, ali su one zacelo takve da bi morale zaprepastiti obrazovanog laika. Uznemirila se, ima tome tridesetak godina, i javnost, mahom zahvaljujući medijskim prikazima dramatičnih slučajeva (ne retko i skandala) u kojima su gaženi dostojanstvo i prava pacijenata. Nisu mogli da ne uslede i zakonodavni potezi. Počev od 1966. u SAD federalne zdravstvene vlasti donose detaljnije propise u regulisanju eksperimenata na ljudima. Etički signali upozorenja krenuli su otuda na sve strane sveta.

Ali, šta reći o kliničkim aspektima opita koji nas ovde zanimaju?

Tri vida kliničkih eksperimenata

Sva klinička ispitivanja predstavljaju eksperimente na ljudima. Opiti od neposrednog dijagnostičkog ili terapeutskog značaja za ovog ili onog bolesnika, retko da proizvode ozbiljne etičke probleme; u stvari, moglo bi se reći da je lekar zanemario svoj dug prema pacijentu ukoliko nije preduzeo takva ispitivanja. Kliničko ispitivanje čiji je prvenstveni cilj unapređenje znanja, a iz kojeg ispitanik (pacijent ili dobrovoljac) možda neće izvući nikakvu ličnu korist, uključuje: (a) **studije fizioloških funkcija kod zdravih ili bolesnih osoba;** (b) **ispitivanje novih lekova;** i (c) **korišćenje novih, a neisprobanih postupaka.** Veliki deo onoga što se za minula dva stoleća saznalo o humanoj fiziologiji, proizišao je iz ispitivanja prve vrste. Što se tiče novih lekova, oni se po pravilu testiraju najpre na veoma malom broju ispitanika, i to pod najstrožim nadzorom. Prethodnim proverama na životinjama predviđa se verovatno dejstvo leka, a svrha ranih proučavanja je da se vidi deluje li taj lek na isti način i na čoveka, ali i da se utvrdi kako se apsorbuje, da li se vezuje za protein u krvi, kako se metabolički ponaša, a kako izlučuje. Mnoga od ovih ispitivanja najbolje se vrše na zdravim dobrovoljcima, mada se u nekim studijama ne mogu mimoići ni bolesnici. Obično slede dalja proučavanja kako bi se novi tretman uporedio sa već postojećim.

Kad su prvi put uvedeni, mnogi postupci poput biopsije jetre iglom, kateterizacije srca, vakcinacije i presađivanja bubrega, smatrani su neopravdanim. To je manje-više sudbina svakog novouvedenog postupka, bar dok se ne prikupi dovoljno dokaza da njegove dobre strane imaju prevagu nad onim štetnim ili opasnim. Takve procedure se po pravilu uvode oprezno, i to najpre tamo gde ima nade da će koristiti pacijentu kao pojedincu; do njihove široke primene dolazi tek onda kad iskustvo pokaže da je posredi dosta pouzdan postupak.

Susret medicinske i moralne revolucije

Kako stvari stoje, izgleda da je čovek u eksperimentisanju nezaobilazan. Ta njegova uloga vezuje se prevashodno za revolucionarni napredak ostvaren poslednjih pedeset i pet godina u saznanjima iz fiziologije i biohemije, a proizišao iz istraživanja. Ono početno i temeljno dalo se izvesti u epruvetama i na laboratorijskim životinjama, ali su na kraju morali stupiti na scenu dvonožni ispitanici. Čovek je „završna probaonica", kako se jednom izrazio Henri K. Bičer (Henry K. Beecher), pionir među lekarima zabrinutim za etiku istraživanja.

Na žalost, ne postoje statistike o broju ljudi koji su subjekti u medicinskim eksperimen-

tima, pa čak ni o tome koliko projekata uključuje [illegible] *broj ljudskih subjekata veći nego što je bio, i da* [illegible] *njima tih ispitanika, angažovane u opitima skopčenim sa rizikom.* Ako se sve više ljudi izlaže opasnosti, na razumu je zasnovana briga da se uspostavi zadovoljavajuća ravnoteža između rizika i koristi, da se ispitanik adekvatno zaštiti od nepotrebnog rizika, i da se neke skupine ne izlažu većem riziku od drugih skupina.

Iznad i iza te praktične osnove društvene zainteresovanosti za medicinske eksperimente, stoji vrednosni činilac, onaj što su ga iznedrile posleratne socijalne promene. Širom sveta pojedinci traže više jednakosti u tretmanu, kao i pravo na obaveštenost i učešće u donošenju odluka koje ih pogađaju, dok, s druge strane, osporavaju pravo stručnjacima da te odluke donose sami. Ljudi koji sebe opisuju kao nejednake, manje povlašćene ili eksploatisane, traže bolje postupanje i bolju zaštitu, nezavisno od toga da li se radi o nedovoljno razvijenim zemljama u odnosu na one razvijene, o crncima i belcima, mladima i starima, bolesnicima i lekarima . . . ili ispitanicima i istraživačima. Ta moralna revolucija rastućih vrednosnih iščekivanja stopila se sa revolucijom u medicini kako bi suzila fokus oko etike eksperimentisanja na ljudima.

Skandalozne zloupotrebe

[illegible]

[illegible] dovoljno [illegible] „vode rad" [illegible]

[illegible] 1945 [illegible]

Sida, ispitanici i celibat

Pored [illegible] Džonas Salk [illegible]

[illegible] ma, Univerzitet se obratio rimokatoličkom nadbiskupu Los Anđelesa, Rodžeru Mahoniju (Roger Mahony), koji je (i sâm ubeđen da bi najpoželjniji kao ispitanici bili oni što su se obavezali na celibat) zamolio pismom monahinje i sveštenike u nadbiskupiji da pristanu na Salkovu injekciju. Kad je u Njujorku vest o tome izbila u javnost, spremnost za učešće u eksperimentima izrazio je i tamošnji kardinal Džon O'Konor (John O'Connor), ali Južnokalifornijski univerzitet imao je u tom času već više nego dovoljno dobrovoljaca (Salk je tražio desetoro) — njih šezdeset pet, od čega je polovina otpadala na monahinje i sveštenike.

„Topla braća" dakako, reže na crkvu zbog njenog suprotstavljanja kondomima, čije korišćenje navodno podstiče homoseksualne aktivnosti. Jedan losanđelski predstavnik homoseksualne ratoborne skupine **ACT UP** osudio je Mahonijev gest kao čin puke želje za publicitetom. Ali, broj dobrovoljaca iz redova monahinja i sveštenika morao je podsetiti na činjenicu da je takav humanitarizam — davnašnje hrišćansko predanje. Godine 1758, na primer, vodeći američki duhovnik *Džonatan Edvards* (Jonathan Edwards) dobrovoljno se podvrgnuo isprobavanju eksperimentalne vakcine u vreme kad je besnela epidemija velikih boginja. Umro je — od velikih boginja — u pedeset i četvrtoj godini, samo mesec dana nakon što je bio postavljen za predsednika Prinstonskog univerziteta.

No, da se vratimo Salkovom poduhvatu. proslavljeni mikrobiolog, naime, i sâm namerava da učestvuje kao ispitanik u vlastitim eksperimentima . . . baš kao što je to činio i onda kad je ispitivao delotvornost svoje vakcine protiv dečje oduzetosti. Prema njegovoj teoriji, imuni sistem dobrovoljaca koji nisu bolesni od side trebalo bi da razvije antitela podesna za injekcije namenjene žrtvama te bolesti, što bi na kraju dovelo do stvaranja vakcine za sprečavanje side.



Valja odmah kazati da je manje-više svuda prihvaćen uslov da pacijenti ili dobrovoljci budu u potpunosti obavešteni o eksperimentu u kojem učestvuju. Ako je to nemoguće, ili ako bi upropastilo valjanost ispitivanja, od najveće važnosti je da ispitivač zaštiti interese svojih pacijenata time što će zatražiti kritičku ocenu i sud odbora za etiku istraživanja — razume se, ukoliko takav odbor postoji.

Ono što se od pacijenata ili dobrovoljaca očekuje jeste, dakle, „adekvatno informisani pristanak", što bi, pretpostavljamo, bilo najuputnije pretočiti u sintagmu „pristanak sa punim uvidom u sve važne činjenice i posledice". Nevolja je u tome što je posredi teško odredljiv i konfliktan pojam.

Izvođač eksperimenta, naime, želi da obezbedi dovoljan broj ispitanika, i strepi da ih ne zastraši i ne odbije. Pacijenti će verovatno biti zabrinuti za vlastito zdravlje, i možda će se osećati bespomoćnim u odnosu na lekara ili bolnicu, a često će imati i teškoća u poimanju medicinskog jezika ili medicinskih koncepcija. Čak i uvedeni medicinski postupci mogu imati donekle nepredvidljive posledice, pa se lekarima čini da pacijent ne može baš u potpunosti biti o svemu „informisan". Činjenica je, međutim, da propisi u nizu zemalja iziskuju da ispitanik u eksperimentu shvati da se tu radi o nečemu što ne znači neposredno lečenje ili izlečenje, ispitanik ili staratelj mora biti obavešten i o najmanjim rizicima, a pristanak treba da dâ bez ikakve prinude.

Neetički odnos prema ispitaniku

Najbolju predstavu o tome šta sve (katkad) podrazumeva „pristanak sa punim uvidom u sve važne činjenice i posledice", možda pruža naučni rad koji je *Bradford Grej* (Bradford Gray) postdiplomac sa Jela, realizovao u jednom uglednom kliničkom i istraživačkom centru. *Sa saglasnošću odgovornog rukovodioca ispitivanja, Grej je ispitivao pedeset jednu ženu — ispitanike u proučavanju dejstava izvesnog novog leka za izazivanje porođajnih grčeva. Mada su te žene bile potpisale obrazac sa pristankom (često, tek u toku primanja leka, ili čak u sali za porađanje), njih dvadeset (trideset devet odsto) je tek iz Grejevog intervjua (što znači, ili po otpočinjanju ukapljivanja leka u krv, ili nakon porođaja) saznalo da su bile ispitanice u tom istraživanju.*

Među onima koje su to znale, većina nije razumela bar jedan aspekt eksperimenta: da se mogu izložiti opasnosti, da je reč o tzv. dvostruko slepom eksperimentu, da će se podvrći posebnim postupcima nadgledanja i testiranja . . . Četiri žene su izjavile da bi odbile učešće u eksperimentu da im je bilo rečeno da postoji ikakav drugačiji izbor. Mnoge ispitanice su na učešće u eksperimentu uputili njihovi privatni lekari, ali, umesto da im kažu da će im biti dat eksperimentalni lek, rekli su im da je posredi „novi" lek, one su poverovale svojim lekarima, misleći da „novi" znači „bolji".

S druge strane, šta znači „pristanak sa punim uvidom u sve važne činjenice i posledice" ako se eksperiment vrši sa korišćenjem placeba (tobožnjeg leka: potpuno nedelotvorne supstance) i dvostruko slepo (što znači da ni lekar ni pacijent ne znaju ko od ispitanika dobija pravi, a ko lažni lek)? A takav slučaj upravo predstavlja *kontrolisano kliničko ispitivanje antivirusnog leka AZT u SAD* na subjektima koji su zaraženi virusom side, ali koji još nisu oboleli. Najčešći prigovor ovom eksperimentu, koji se sada izvodi u trideset dva američka medicinska centra, jeste da placebo dobija trećina od ukupnog broja ispitanika. Pošto se zna da je AZT, u prvobitnom opitu od pre četiri godine, produžio život bolesnicima od side, smatra se neetičkim dozvoliti da bilo ko dospe u fazu kliničke side, a da mu bude uskraćen AZT.

Uvažavanje zvane Helsinške deklaracije

Naročiti oprez poželjan je kad se na učešće u eksperimentima pozivaju *studenti, vojnici, nameštenici ili zatvorenici.* Oni će gdekad dati pristanak iz straha da ne ispaštaju ukoliko to ne učine. Doduše, ono što u jednoj zajednici smatraju neprihvatljivim, u nekoj drugoj može delovati kao normalna stvar. U SAD, zatvorenici su godinama sarađivali u medicinskim istraživanjima (pri čemu nije bilo mnogo strepnji da će doći do zloupotrebe), ali je takva praksa u Britaniji, na primer, nezamisliva.

Ako tu gdekad i ima nedoumica, one su isključene u pogledu *eksperimentisanja na samrtnicima.* Ne samo iz etičkih razloga. Zapravo, nema svrhe ispitivati neki lek na takvim pacijentima jer će njegovo delovanje zamaskirati bolest, a kad nastupi smrt, lako se može dogoditi da se njen uzrok neosnovano pripiše tretmanu.

Za opite na deci, mora postojati „adekvatno informisan pristanak" roditelja. Kako izgleda, nove terapije za izvesne oblike leukemije, za dečje zarazne bolesti, ili za ublažavanje izvesnih genetskih grešaka u metabolizmu, mogu se proveravati jedino na deci, baš kao što se na deci testiraju i vakcine za zaštitu od takvih bolesti kao što su ospice i veliki kašalj. Ovo je, u svakom slučaju, područje gde se podrazumeva najveći kalibar istraživačeve čestitosti — da bi se opravdalo poverenje roditelja, i zaštitila dečija prava.

Postupak prema hospitalizovanim bolesnicima, zatvorenicima i deci, regulisan je sada u nizu zemalja posebnim propisima o ustanovljenju specijalnih odbora za zaštitu, ali na njihovu pravu delotvornost moći će da se računa tek u kontekstu bolje etičke obuke istraživača, i efikasnijeg kolegijalnog nadgledanja. Dotad, iz vida neće smeti da se ispuste opšteprihvaćene smernice u eksperimentisanju na ljudima — Helsinška deklaracija. Bar dve njene klauzule zaslužuju na ovom mestu čitaočevu pažnju: **„U čisto naučnoj primeni kliničkih istraživanja na ljudskom biću, dužnost lekara je da ostane zaštitnik života i zdravlja te osobe"** i **„Istraživač mora poštovati pravo svake individue na očuvanje ličnog integriteta, naročito ako je ispitanik u odnosu zavisnosti prema istraživaču"**. Put tek treba utrti, mada, još od Servantesa i Don-Kihota, znamo da „nema tako utrvenog puta na kojem se ne bi našla bar neka džomba ili rupčaga".

Dopunjavanje (a ne sukob) vrednosti

Postoje dve jasno izdvojene vrste eksperimentalne intervencije, od kojih svaka proizvodi sopstvene moralne probleme: eksperiment na ispitaniku za koji se očekuje da će koristiti tom pacijentu; i eksperiment na ispitaniku za koji se ne očekuje da će mu biti od koristi.

Dve moralne vrednosti mogu doći u sukob, pri čemu prirodu sukoba određuje pitanje da li je eksperiment prve ili druge vrste.

S jedne strane, zdravlje se čini osnovnim dobrom, nezavisno od moralnog pogleda, iz prostog razloga što je ono pretpostavka za sticanje bilo kog drugog dobra. Elem, ako je medicinski eksperiment delotvorno sredstvo za unapređenje zdravlja, razumno stvorenje će ga odobriti . . . jer je **nerazumno** želeti cilj (dobro zdravlje) a ne želeti i sredstvo za njegovo postizanje.

Reklo bi se, u isti mah, da eksperiment ugrožava ljudsko dostojanstvo i nepovredivost koju to dostojanstvo, kako izgleda, iziskuje. Viđeno iz tog ugla, ljudsko dostojanstvo izvire iz potrebe da se na čoveka gleda kao na cilj po sebi, a ne kao na sredstvo koje će poslužiti tuđim ciljevima. Medicinski eksperimenti navodno ugrožavaju tu vrednost, pogotovo kad se vrše bez pristanka ispitanika, i kad jedinka nema koristi od istraživanja. U tom pogledu, najjasniji i najekstremniji primer bili bi nacistički eksperimenti na nearijcima. Ali, čak i u daleko manje ekstremnim slučajevima, ljudi znaju da sebe prikažu kao „zamorčad".

Vrednosti prirođene medicinskim istraživanjima, i načelo nepovredivosti, doduše, ne moraju da dođu u sukob. Tamo gde se očekuje korist za pacijenta, i tamo gde je ovaj (u potpunosti svestan situacije i rizika) pristao na eksperiment, vrednosti se dopunjuju, i tu ne bi trebalo da bude ničeg moralno problematičnog. Isto tako, čini se da nema moralnih komplikacija ni tamo gde pacijent pristaje na eksperiment shvatajući da ne može očekivati nikakvu ličnu korist, ali da će svojim učešćem pomoći drugima.

•

Na pragu poslednje decenije ovog hiljadugodišta, sa prvim pacijentima koji će primiti ili su već primili dugoočekivanu, senzacionalnu terapiju ljudskim genima, nameće se utisak da razmatrana pitanja iskoračuju iz vilajeta istraživačke etike. Mnoge profesije sada vladaju znanjima od velike potencijalne koristi za čovekov napredak, ali ta znanja daju i moć koja se može zloupotrebiti. Pošto profesionalna sila počiva na znanjima koja još nisu doživela difuziju u široj javnosti, ta sila mora u izvesnoj meri sama sebe regulisati. Kako je njen uticaj na sredinu ne retko sudbonosan, mora se istovremeno podvrgnuti i ozbiljnom javnom nadzoru. Medicinskoistraživački poziv, bar tako tvrde etičari, nije se u svetu bog zna koliko proslavio ni samoregulisanjem, ni prihvatanjem javne kontrole. ■

Biologija

Biljke mesožderke — hir ili potreba prirode?

LEPOTICA I ZVER

Zamišljamo kako kandžama i pipcima nemilosrdne grabe i jedu sve što dođe u njihovu blizinu. Mislimo da su tajanstvene i okrutne, ružne i opasne. U stvari, biljke mesožderke su nežno, često lepo i inteligentno delo evolucije.

Ako Bog zaista postoji, onda je ženskog roda i zove se Evolucija. Savršena i neumoljiva ona vlada svakim delićem Zemljine kugle već više od tri milijarde godina. Prilagoditi se da bi preživeo, preživeti da bi ostavio potomstvo. Ova tri zakona, nastala u prapočecima biogene evolucije čine osnovu jedinstva živog sveta od arheozoika do kenozoika. Prilagoditi se... Tako je zapravo sve i počelo.

Jedan od najčudesnijih načina prilagođavanja u borbi za opstanak svakako je i pojava karnivornih biljaka ili biljaka mesožderki, kako se još ove biljke u narodu nazivaju (inače naziv insektivorne biljke nije adekvatan i ne može se primeniti na čitavu grupu, jer pored insekata ove biljke love i druge beskičmenjake kao i manje kičmenjake). U svetu karnivorne biljke su zastupljene sa preko četiristotine vrsta, i uspele su da osvoje sve kontinente osim Antarktika. Najpoznatiji rodovi su: *Drosera, Nepenthes i Dionaea*. Svaki od ova tri roda poseduje određene specifičnosti prilikom hvatanja plena.

Vrste roda *Drosera* su u većini slučajeva



Drosera rotundifolia. Izgleda vrlo neugledno i živi na vlažnim terenima.

Nepenthes. Ova lepotica među zverima spada u najatraktivnije mesožderke u biljnom svetu.

nežne, neugledne zeljaste biljčice zavidnog apetita, koje žive na tresetištima, zablaćenim terenima i u močvarnim predelima. Osnovni organ za hvatanje plena je list. Listovi Drosera, složeni u prizemnu rozetu nose na svojoj gornjoj površini veliki broj tentakula. Svaka tentakula sastoji se od drške, vrata i zaobljenog gornjeg dela (glava) koji je prekriven žlezdanim epitelom. Žlezdani epitel luči lepljiv, providan fluid (sekret), te se tako dobija utisak da je biljka večito prekrivena rosom. Usled toga u našem narodu jedna vrsta ovog roda (D. rotundifolija) poznata je pod nazivom rosulja. Drosera je prava umetnica u obmanjivanju, jer prevariti plen (u našem primeru to je mrav iz roda Lasius) i namamiti ga suština je njenog opstanka. Naime fluid koji prekriva listove izvrsno podražava „mednu rosu" (produkt metabolizma nekih beskičmenjaka kao što su Aphides i pojedine vrste skakavaca). Mrav roda Lasius, koji se hrani „mednom rosom", privučen svetlucanjem i presijavanjem fluida kreće ka svojoj omiljenoj hrani, ne sluteći da je obmanjen i da će sam postati hrana.

Kada jednom dospe na listove Drosera, mravu više nema spasa. Jer jadna životinjica nesposobna da shvati šta se dešava u tren oka biva ulepljena žlezdanim sekretom. Sada biljka mesožder preuzima glavnu ulogu u ovom čudesnom filmu. Pokušavajući da se otrgne smrtonosnog zagrljaja insekt nožicama i telom udara u tentakule i ovo dovodi do direktne stimulacije, tj. do pojave neposrednih nastičkih pokreta (nastic movements). Ovi pokreti uslovljavaju savijanje tentakula i guranje plena ka centru lista, gde je koncentracija digestivnih enzima vrlo visoka. Pored mehaničke stimulacije (udar tela u tentakule) plen svojim prisustvom dovodi do hemijske stimulacije tentakula. Hemijski (indirektno) stimulisane tentakule vrše trofičke pokrete (tropistic movements) i luče digestivne enzime pomoću kojih vare žrtvu.

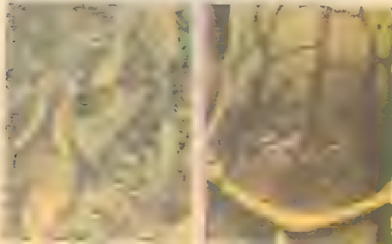
Predpostavlja se da raspored tentakula (na obodu ili u centru lista) utiče na njihovu sposobnost vršenja nastičkih ili trofičkih pokreta. Po svoj prilici samo su nastički pokreti direktno uslovljeni akcionim potencijalom, dok trofički zavise od transfera hemijskih jedinjenja.

Razlažući sve osim hitinskog omotača biljka žudno, kroz tentakule, upija svoj obrok prepun fosfatnih i azotnih jedinjenja, koja se u obliku proteina nalaze u telu žrtve. I upravo je to suština čitave priče. Drosera kao i sve ostale karnivorne biljke živi na staništima siromašnim jedinjenjima azota i fosfora. Da bi opstala ona mora da uzima dodatne količine ovih elemenata, i to radi na najbolji mogući način njoj dostupan.

Lepotica nepenthes

Za razliku od Drosera vrste roda *Nepenthes* (fam. Nepenthaceae) su izuzetno atraktivne biljke čudesnog oblika i izuzetno jarkih boja. Rod Nepenthes je privilegija staništa južne hemisfere. Ljubitelj toplih, tropskih krajeva Nepenthes je razvila posebnu strategiju i zamku iz koje se malo koja žrtva izvukla.

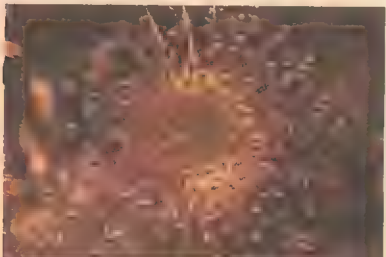
Pribavljanje dodatne hrane kod Nepenthes nije uslovljeno direktnim pokretima tela kao kod Drosera i Dionaea, tako da ona zajedno sa rodovima Sarracenia i Darlingtonia formira grupu karnivornih biljaka koje su radi hvatanja plena razvile urne ili kantice, koje su ujedno i najatraktivniji deo čitave biljke



Sarracenia purpurea. Najčešće žrtve ove lukave biljke su mravi, bubice i leptiri



Darlingtonia californica. Poznata je pod imenom ljiljan-kobra.



Doslovno ih možemo zamisliti kao lenje tropske biljke koje čekaju da im hrana „padne s neba" i udavi se u kantici. Ove fantastične kantice nastale su metamorfozom običnih asimilacionih listova, a fotosintezu vrši proširena lisna osnova. Na njima se nalaze naročite šare (kao putokazi ka otvoru) koje imaju ulogu mamca. Privučen bojom i mirisom (koju luče žlezde oboda) plen se penje do vrha kantice gde ga čeka neprijatno iznenađenje. Obod zamke je presvučen tankim voštanim slojem koji se lepi za nožice plena i ovaj jednostavno sklizne u unutrašnjost urne ispunjene vodom i digestivnim enzimima. Pošto ga je jednom uhvatila biljka će učiniti sve moguće da ga zadrži. Brojne čekinjice na unutrašnjem zidu okrenute su ka centru kantice i ne dozvoljavaju žrtvi da se popne do vrha oboda (hiljadama godina kasnije ljudi su po istom principu izmislili mišolovku). Pokušavajući da se popne plen se umara i u nepravednoj borbi potpuno iznemogla sirota životinjica napokon pada na dno kantice, gde biva razložena i pojedena.

Nepenthes je biljka penjačica ili biljka epifit tropskih šuma, i predpostavlja se da vodi poreklo od roda Dischindia (epifite ali ne i karnivore) i koje su pak (verovatno) potekle od vegetacije stenovitih prašumskih oblasti. Ali ovaj fantastični evolucioni put je druga priča, mada i ne manje zanimljiva. Interesantno je da su se neki životinjski organizmi prilagodili životu u kantici. Tu se rađaju, žive i ostavljaju potomstvo. U takvoj sredini imaju savršenu zaštitu od eventualnih napadača. Naravno i ovo malo čudo prirode ima svoj potpis evolucije. Važno je opstati i ostaviti potomstvo, pa makar i u kantici Nepenthes-a.

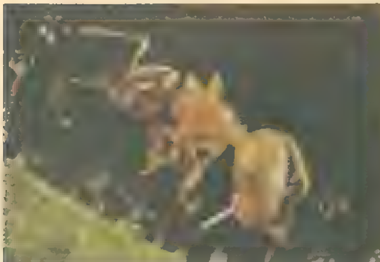
Sličnu strategiju lova na fosfate i azotna jedinjenja (čitaj plen) razvile su i vrste roda *Darlingtonia*. Posebno je interesantno D. californica endemit Kalifornije i Oregona, poznatija kao kobra ljiljan (cobra lily) zbog specifičnog oblika kantice koja na vrhu ima proširenu „kapuljaču". Dovitljivost ove biljke je koliko zadivljujuća toliko i zastrašujuća. Naime kantice D. californica imaju na svojim zidovima prozračne delove kroz koje svetlost prodire i obasjava unutrašnjost klopke, i sve to je smišljeno zbog jednog jedinog razloga, da se plen ne obeshrabri ulazeći u tamu. Ovako žrtva verovatno nije ni svesna da se nalazi unutar neke biljke. Priča se dalje odvija slično kao i kod Nepenthes-a.

Treća grupa karnivornih biljaka je ujedno i najinteresantnija. Način na koji ove biljke hvataju plen već decenijama privlači kako botaničare tako i pisce SF romana. Jedna vrsta ove grupe upravo je prototip biljke mesožderke kakvu većina ljudi zamišlja. Tajanstvena i nemilosrdna, čudesnog oblika, proračunata do krajnosti, to je ona. *Dionaea* muscipula, endemit vlažnih peščanih staništa Južne i Severne Karoline. I ovde je zamka nastala metamorfozom asimilacionog lista. Dok lisna drška vrši funkciju fotosinteze, sama liska i oblikom i funkcijom jako liči na klopke koje se koriste (nažalost) pri lovu na zveri. Liska ima dva lobusa, međusobno povezana središnjim delom. Spoljne ivice lobusa raspolažu popriličnim brojem bodlji, koje imaju čisto mehaničku funkciju zadržavanja plena.

Najbrže biljke na svetu

Kao i njene rođake, Dionaea (fam. Droseraceae) mora na neki način domamiti plen

Drosera filiformis. Sposobnost obmanjivanja razvila je do savršenstva.



Dros… a spatulata. Prilagođena je ekstremnim klimatskim promenama i temperaturama ko… se kreću od nula … stepeni



Dionaea muscipula. Svaki list lovi tri puta, posle toga se smežura i otpada



Dionaea muscipula. Pokreti listova ove mesožderke su govore najbrži u biljnom svetu

do klopke. Pri tome se pomaže jarko crvenom bojom unutrašnjeg dela zamke i mirisom nektara cvetnica. Kao što se može i primetiti sve karnivorne biljke su razvile sličnu tehniku primamljivanja zasnovanu na egzistencijalnoj potrebi plena — hrani. Elem, insekt namamljen mirisom i bojom dolazi do klopke i ulazi u nju. Unutar klopke on je siguran sve dok nožicama ne zakači jednu od tri ekscitabilne (nadražajne) trihome, koje se nalaze na sredini svakog lobusa. Nadražaj trihome je početni impuls za zatvaranje klopke. Da bi se klopka zatvorila potrebno je više puta stimulisati nadražajne trihome. Na ovaj način Dionaea muscipula obezbeđuje se od uzaludnog „škljocanja" na prazno, i time izbegava prekomernu potrošnju energije. Tek drugi ili treći nadražaj (kao da biljka želi da se uveri da je u klopci zaista plen) dovodi do munjevitog stvaranja aksonog potencijala (AP-a). To je inicijalni signal, i u roku 0,1 s klopka se zatvara zarobljavajući u sebi plen. Karakterističan je i sam čin zatvaranja listova. Naime ovo je dvostepeni proces. U prvom stupnju (koji je čisto mehanički) liska se sklapa i obodni zupci zalaze jedni između drugih, ali među njima ostaje dovoljno mesta da sitniji insekti prođu i spasu živu glavu. Krupnije životinjice nažalost nikada neće uspeti u tome. Ako se na ovom stupnju desi da se klopka potpuno isprazni ona se nakon četrnaest sati ponovo otvara. U slučaju da klopka zadrži plen nastupa drugi stupanj. Drugi stupanj uslovljen je fizičko-hemijskim stimulusima i liske čvršće zatvaraju obod sužavaju unutrašnji prostor. Sada počinje lučenje digestivnih enzima i varenje. Digestija plena vrši se nekoliko dana.

I u ovom slučaju biljka razlaže sve osim hitinskog omotača. Posle dobrog obroka (tj. nakon dva do tri dana) klopka se ponovo otvara. U njoj se sada nalazi mumificirani insekt (ili druga životinjica) iz koga je u potrazi za fosfatima i N jedinjenjima halapljiva biljka isisala neophodne proteine. Za koji trenutak vetar će odneti nesvarene ostatke žrtve, biljka Dionaea muscipula žudno raširenih crvenih listova — klopki spremna je za novi obrok! Svaki list je sposoban da tri puta uhvati plen, nakon čega se smežura i otpadne. Tada on postaje hrana nekim drugim predatorima i sve ponovo ide u krug. Važno je da kruženje materije i proticanje energije nikada ne stane, ni za tren, jer u protivnom čitav živi svet bi se raspao.

Pokreti listova pri zatvaranju kod Dionaea su jedni od najbržih u biljnom svetu, tako da čak i najhitriji insekti retko umaknu. Možda treba napomenuti još i to da je mehanička stimulacija trihoma (telom plena) praćena AP-om koji se širi duž cele lisne površine da su na sličan način uslovljeni i pokreti životinjskih organizama. Ovaj aksioni potencijal (AP) prethodi zatvaranju. Sistem zatvaranja kod Dionaea još nije dovoljno proučen ali sve indicije ukazuju na to da su pokreti uzrokovani rapidnom promenom turgora u ćelijama i učešćem fosfolipaze D koja hidrolitički utiče na membranu ćelije.

Još krajem XIX veka engleski prirodnjak Čarls Darvin uočio je fascinantne osobine ovih biljaka. Zadivljen njihovim načinom života on je napisao knjigu „Insectivorous plants" (insektivorne biljke) koja nažalost ni posle sto godina nije prevedena na naš jezik. ■

☐ *Đorđević Desa*

(„Galaksijin" poziv na saradnju rezultira i prvim, objavljenim tekstovima novih saradnika. Jedan od njih je Desa Đorđević, student iz Beograda)

Mikromehanika

Mašine oko nas svakim danom postaju sve manje i manje. Ipak, neki su baš preterali!

DISANJE STROGO ZABRANJENO

Kada sam prvi put video kompjuter bio sam zapanjen. Tada sam bio siguran da se u njemu kriju ljudi. Danas više i nisam tako siguran jer, video sam mašine pored kojih je opasno imati kijavicu!

Da bi bili zapaženi ljudi su čini i čuda. Neko je za 30 minuta uspevao da pojede bicikl, i bi zubima vukao lokomotivu tešku trideset tona! Ipak, za one koji imaju slab stomak ili se plaše zubara, postoji mnogo elegantniji način — stvoriti minijaturni motor, koji uz sve još i radi!

Gledao sam pre neki dan potpuno kompjuterizovan automobil. U njemu postoji čak i jedna vrsta automatskog vozača koji je toliko savršen da sasvim isključuje neophodno prisustvo čoveka u kolima. Plašim se da ćemo uskoro slati male robote da nam nedeljom donose svežu salatu sa pijace. Mi ćemo sedeti kod kuće, čitati najnovije izdanje „teletexta" i smejati se vremenima kada smo po šest puta polagali vozački ispit!

Praistorijskom čoveku bilo je potrebno više od milion godina da otkrije obični kamen kao savršeno oruđe. Savremenoj nauci manje od četrdeset godina da od komada silicijuma napravi čuda. I taman kada pomislimo da smo sve otkrili i da nema više ništa nepoznato, nađe se neko da utvrdi da Ajnštajnova teorija relativiteta i nije baš tako tačna, a poslavija se i pitanje da li su ljudi baš nastali od majmuna?

Ipak, jedno je sigurno: silicijum svakim danom postaje ono što pokreće svet. Ili svet počinje da se okreće oko sićušne kocke elementa silicijuma.

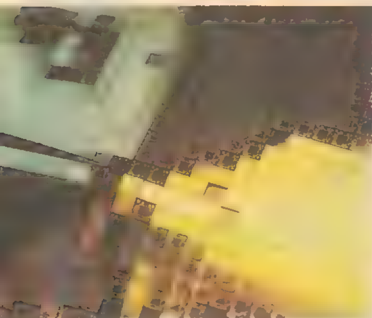
Ričard Moroni (Richard Moroney) sa Univerziteta Berkli u Kaliforniji, već dugo pokušava da izgradi elektro-motor mikroskopske veličine. Glavni deo tog motora bio bi komad silicijuma ne veći od zrnca peska! U slučaju bilo kakvih problema oko podešavanja rada motora, osnovni alat za popravku je obična dlaka iz Moronijeve kose. Posle mnogo vremena provedenog u laboratoriji, izgubljenog materijala, novca i naravno — kose, Moroni je stvorio mašinu koja se videla samo pod mikroskopom i koja je radila. Izrada ovakvih motora nije za energične ljude slabih nerava, jer će sigurno mnogo vremena potrošiti tražeći izgubljene delove ispod stola.

U laboratorijama širom sveta, zahvaljujući upornosti mnogih istraživačkih timova, uspelo se u konstruisanju mikromašina koje prete da iz osnova promene naša shvatanja o motoru. Zupčanici, federi, klizači i ostali mehanički delovi koji čine osnovu mnogobrojnih korisnih mikromašina prave se isključivo pod mikroskopom. Takva minijaturizacija, naravno, nije ništa novo. Zahvaljujući njoj dobili smo odavno kompjuterske čipove, koji svakim danom postaju sve manji i manji i kao rezultat — sićušne elektronske komponente. Međutim, šireće polje mikromehanike je nešto sasvim drugo. Mašine koje sastavljamo pod mikroskopom ne raspoređuju električni impuls unutar štampane ploče elektronskog

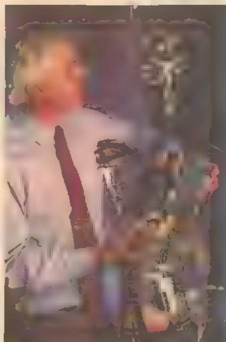


Jedan od većih mikromotora prilikom probnog rada

Jedan od mladih istraživača sa MIT-a drži u ruci silicijumske pločice sa više stotina mikromašina u njima



U svakom od ovih silicijumskih čipova nalazi se cela mašinska radionica



Prof. Stiven Džekobsen idejni tvorac robota iz mnogih holivudskih filmova

kola. One zaista rade! Zupčanici se okreću, federi se savijaju, rotori vrte!

Gde su granice?

— *„Granice su, na žalost, svuda oko nas. Njih nema jedino u nama!"* — rekao je jednom prilikom Ričard Fezenhajt. Tom izrekom se idealno opisuje stanje koje vlada u elektronici poslednjih četrdeset godina. Nasuprot tome, mehaničke mašine koje se danas koriste, nalaze se na takvom stepenu razvoja koji u potpunosti odgovara njihovom zaostajanju za elektronskim čipom. Upravo zato, oblast mehanike je spremna za revolucionarni zaokret u tehnologiji i — veličini. Mikromehanika je ta koja ima zadatak da radi brže, proizvodi jeftinije i smesti se tamo gde joj zbog veličine, nije bilo mesto. Nije daleko trenutak, za sada poznat samo iz filmova naučne fantastike, kada će minijaturne kamere putovati našim telima otkrivajući i najmanju promenu. Iako do tada treba sačekati, mehanički sklopovi koji se koriste u medicini su sve, osim primitivni.

Svakako, najočitiji primer razvitka mikromehanike može se videti na već pomenutom univerzitetu Berkli; *na komadu stakla koji se nalazi ispod binokularnog mikroskopa, postavljen je komad silicijuma, ne debiji od lista hartije i veličine malog dugmeta. Unutar njega smešteno je tuce raznih mašina! Gledajući kroz mikroskop vide se delovi rotora, zupčanici i razna sečiva. Impresivno! Ako se prikjuči napon, čudo počinje da se vrti i vibrira brzinom preko 10.000 puta u sekundi.* Početni električni impuls koji je potreban da bi se sve ovo desilo može nam pomoći da izmerimo karakteristike pojedinih mašina. Jedna perioda klatna koje se takođe nalazi u sklopu, merena jedinicom za rastojanje, iznosi samo oko sedamsto mikrona (mikron je milioniti deo metra). Jedan od vodećih istraživača na Univerzitetu Berkli je *Red Brenen* (Raid Brennen) koji je pre ovoga radio kao stolar. Da bi uopšte počeo da razmišlja o mikromehanici, morao je iz osnova da promeni shvatanje prostora. „Duž ne" koje je koristio oblikujući ormane i police za knjige, u ovom poslu su velike kao svetlosne godine.

Sad dolazi ono glavno: kako se u stvari prave tako male mašine? Da li je dovoljno imati samo malo više strpljenja, mali alat i moćan mikroskop? Sve to i još mnogo toga. Naravno, suština je u svojstvima silicijuma koji se već decenijama pokazuje kao čudotvoran materijal pri izradi integralnih kola, tranzistora i mikroprocesora. Postupak je poznat od ranije, ali su materijali i krajnji cilj različiti. *Slično kao i kada se prave klasične štampane ploče u elektronici, u ovom slučaju stavlja se nekoliko izuzetno tankih pločica silicijuma jedna preko druge i uz pomoć kiseline vrši nagrizanje precizno obeleženih delova. Elementi koji se pri tom izrađuju ostaju netaknuti i uz kombinovanje i ostalih postupaka mogu se sklopiti osnovni mehanički delovi. Tu se naravno javlja i problem samog spajanja delova.* Ono je u ovom slučaju mnogo važnija radnja nego jednostavno zavarivanje metala ili spajanje zavrtnjima. Mnogo važnija i mnogo teža. Uz švajcarsku preciznost najviše se vremena potroši da sve dođe na svoje mesto. A kada jedan tako mali elektro-motor proradi, pitanje je koliko on zaista može da radi. Baš zbog toga napravili smo jednostavan test: izračunali smo da je uz brzinu rotiranja od 600.000 okreta u minuti potrebno skoro petnaest minuta da bi takav motor okrenuo list obične knjige. Uz poboljšanja u izradi rotora od čelika ili aluminijuma rezultati su mnogo bolji: zamislimo da nam njegov rad služi za prevaljivanje razdaljina na putu oko sveta! Ako krenemo iz Zenice 10. februara, stigli bismo u Pariz posle skoro dva meseca. Bez problema bi preš Atlantski okean, posetili neke prijatelje u San Francisku, posle otprilike devet meseci neprekidnog rada i oko trista miliona rotacija, naš motor bi se pokvario negde u južnom Pacifiku! S obzirom da je prvi minijaturni motor napravljen tek 1988. godine, nije bilo dovoljno vremena da se on usavrši i stigne nazad u Zenicu. Ali cilj je postignut.

U svetu tržišne ekonomije i strogo proračunatih troškova proizvodnje, cena rada jedne ovakve mašine i i motora je zanemarljiva. Osim toga, efikasnost više ne zavisi od količine ugrađenih delova, već isključivo od kvaliteta materijala i sposobnosti da se sve to sklopi. Kada to uspe sa prvim motorom, njegova cena neće bitnije porasti i za svaki od narednih hiljadu komada. Postupak izrade bilo kog dela motora je skoro identičan i mala je razlika pri izradi ostalih sastavnih delova.

Bez obzira na tanke pločice silicijuma koje se pri tom koriste, svaka od ovih mašina ima tri dimenzije i skoro da se može opipati. Jedan od poslednjih proizvoda, koji je izgledalo isto tako nemoguće napraviti kao i sve prethodne, je *proizvodnja male sijalice*. Urađena je tako što je na listiću silicijuma izdubljen prorez kroz čiju sredinu prolazi tanka nit, a koja povezuje oba kraja. Ostalo je još samo da se oko svega stvori vakuum i sijalica je gotova! Za sada je ona ipak neupotrebljiva u praktične svrhe, ali zamislite jednoga dana kako će izgledati televizijski prijemnik visoke rezolucije sa korišćenjem ovakvih sija ca pri izradi ekrana. Svoje mesto će sigurno naći i u medicini gde će osvetljavati ćelije krvne sudove.

Prašina — trn u oku!

Stranice mnogih knjiga ispisane su podvizima čoveka u stvaranju džinovskih građevina i mašina. Merilo kulture starih naroda bile su Sv. Sofija u Istanbulu ili Keopsove piramide i isto toliko Apolo 19. Iako tek u razvoju, izrada minijaturnih mašina postala je simbol jednog sasvim novog vremena. Problem prostora na našoj planeti počinje da bude aktuelan poslednjih decenija od kada smo počeli da merimo godišnji porast stanovništva desetinama miliona. Nastanak ideje o izradi takvih mašina sasvim se uklapa u tu novu eru. Baš zbog toga, izgleda skoro nestvarno da je jedna od najvećih poteškoća najobičnija prašina koja može upropastiti višednevni trud. Zbog toga mašinske laboratorije više liče na najsavremenije operacione sale nego na prostrane fabričke hale. Osim prašine i obična prehlada konstruktora mikromotora može biti katastrofalna! Ređe se dešava da neko udahne motor, ali ni to nije isključeno.

S obzirom da je tek od nedavno aktuelna mikromehanika nema još uvek svoju standardnu i opšteprihvaćenu praktičnu upotrebu. Bez obzira na to, krajnje fantastično zvuče reči prof. *Stiva Džekobsena* (Steve Jackobsen) sa Univerziteta Utah: *„Možete o nama misliti sve, ali budite sigurni da smo u stanju da napravimo tako mali kasetofon, da niko od vas ne bi za njega mogao da proizvede kasetu!"* Iz ovakvih reči će se sigurno pre ili kasnije postaviti pitanje praktične upotrebe mikromašina u svakodnevnom životu. Baš zbog toga, mnoge od njih postaju svojevrstan zaštitni znak, pa i ukras pojedinih laboratorija, naravno ako uspete da ih vidite!

Ipak, jedna vrsta minijaturnih mašina već duže vreme ima svoje mesto u proizvodnom programu Silicijumske Doline (Silicion Valley) u Kaliforniji. To su *mikrosenzori i razne vrste termostata* koji se koriste uglavnom u robotici. Primera radi, jedan mikrosenzor može da zameni preko dvesta komada žice. Roboti koji se na taj način proizvode već uveliko rade u fabrikama na mnogim teškim poslovima, a sigurno ste ih videli i u savremenim fabrikama automobila, posebno u Japanu. Takvi senzori su pravi primer male, jeftine i visoko produktivne mašine. Oni danas osiguravaju prodavnice dragulja, ugrađuju se u tenkove, rakete i što je najvažnije — poveravaju im se mnogobrojni ljudski životi. Dok sedite u avionu i čitate „Galaksiju" sigurno i ne razmišljate o tome da o vama brinu i hiljade precizno napravljenih silicijumskih pločica i mikrosenzora. Osim toga što kontrolišu velike stvari, značajna funkcija ovakvih mašina je i to što mogu da pokreću male stvari na malim rastojanjima. Ako vam se čini lako, pokušajte da pomerite zrno peska veličine 1 mm. Da li ste uspeli.

Jedan oftalmolog iz Škotske dugo vremena se bavi lečenjem očnog katarakta (danas veoma česte bolesti), tako što stavlja sićušna sočiva debljine manje od milimetra unutar oka koja kontroliše kompjuterski čip. Poznat Texas Instruments je uspeo da na površinu jednog takvog čipa smesti tačno 2400 savitljivih malih ogledala. Oni se kasnije koriste u proizvodnji kompjuterskih štampača za kvalitetnu reprodukcija slika i slova. Već se radi na proizvodnji ovakvog čipa koji bi sadržavao milion ogledala i koji bi se koristio u poslednoj generaciji kompjutera — optičkom kompjuteru.

Još jedna vrlo praktična primena mikromašina kojima upravlja kompjuterski čip razvijena je na Univerzitetu Utah. Svi oni dobri i zli roboti koje viđamo u holivudskim filmovima ne mogu se ni zamisliti bez njih. — *„Motori i senzori koji se u njih ugrađuju su onoliki kolike ih mi želimo. Suštinska razlika između izrade King Konga i simpatične gusenice iz filma „Lavirint" skoro da ne postoji".* Stiv Džekobsen koji je idejni tvorac mnogih od njih na pravi način je iskoristio prednosti kompjuterski kontrolisane mikromehanike.

Posle svega ovog, vredi pomenuti proizvod troje mladih istraživača sa instituta za tehnologiju u američkoj državi Masačusets koji su napravili nešto što je zaista na granici mašte i stvarnosti. Reč je o malim robotima nazvanim *„komarac roboti"*, koji su jeftini za proizvodnju, laki za rukovanje i sa mogućnošću da deluju u većim grupama. Pokreće ih mikromotor i imaju neverovatne sposobnosti kada deluju u grupama. Prava namena im još uvek nije nađena, ali testovi koji su vršeni u sečenju trave ispred kuće na tačno određenoj dužini, čišćenje malih i nedostupnih delova stana ili farbanje zidova i lepljenje tapeta pokazuju da je prototip prvog kućnog robota, iako veoma malog, pred našim vratima.

Koliko god da se smejamo priči o mravu koji radi ceo život, a od njega nije postalo ništa, i majmunu koji je skakao po drveću, a od njega je postao čovek, ne možemo ostati ravnodušni pred ovako genijalnim proizvodima ljudskog uma. Srušimo sve granice i krenimo da maštamo. Ona će nas odvesti daleko! ■

☐ *Ivan Mastilović*

Dostignuća

Praktična korist od svemirskih istraživanja

Istorija pilotirajućih letova izvan Zemlje traje gotovo tri decenije. Sve to vreme osnovnu pažnju privlačila je činjenica da je čovek prodro u kosmos. Interesovanje za taj poduhvat izazivali su uslovi njegovog boravka u svemiru, konstrukcija raketa, brodova i orbitalnih stanica, nove mogućnosti za izučavanje naše planete i prostora koji je okružuje. Ipak, poslednjih godina sve češće je reč o specifičnoj strani kosmičkih osvajanja — o korišćenju tih dostignuća u praktične svrhe.

Pojam „tehnologija" u svom svakidašnjem, zemaljskom smislu označava sveukupnost metoda za dobijanje sirovina, izradu materijala i njihovu obradu u proizvodnji novih proizvoda. Ti rezultati umnogome zavise od postojećih uslova odnosno tehnološke sredine. Kada je o tome reč, na kosmičkoj orbiti moguće je, po zemaljskim merilima, ostvariti neobičnu i ponekad savršeniju produkciju. Uz to, i troškovi proizvodnje su drugačiji.

U Sovjetskom Savezu i Sjedinjenim Američkim Državama tehnološka delatnost je dobila neslućen i nemerljiv razmah, tako da se po svojoj raznovrsnosti, u najširem smislu te reči, približila tehnologiji koja je već osvojena u zemaljskoj praksi. Danas, u uslovima realnog kosmičkog leta, ne samo što se stvaraju poluprovodnički kristali, topi staklo i dobijaju legure, već izvode i montažni odnosno remontni radovi, vrše premazivanja raspršnom bojom, ispituju materijali instalacije . . .

Znači, mnogi rezultati do kojih se došlo zahvaljujući kosmičkim istraživanjima, usmereni su i na zadovoljavanje čovekovih naučnih i ekonomskih potreba. U vezi s tim, oni imaju uticaj na oblik i tehnički nivo kosmičke mašinogradnje.

Svojevrsna sredina u koju dospeva aparat koji se nalazi u orbitalnom letu jedinstvena je po svojim karakteristikama. Dugo bestežinsko stanje, duboki vakuum, intenzivni sunčevi zraci, bujice nabijenih čestica, oštre temperaturne razlike — svako od tih svojstava može da ima revolucionarni uticaj na razvitak tehnologije. Jer neka od njih se mogu primeniti u kompleksu, ili čak skupa. To treba imati u vidu.

U osvit razvoja praktične kosmonautike naučnici i inženjeri, gradeći sputnjike, protivraketne brodove, međuplanetne automatske stanice, vodili su brigu samo o neutralisanju razornog dejstva kosmičkih uslova na konstrukciju i zaštitu aparature. Nasuprot tome, danas su njihovi zadaci mnogo raznovrsniji, s naglaskom na praktično korišćenje nezemaljskih uslova.



Radni dan na orbiti oko Zemlje. Kosmonaut Jurij Romanenko u stanici „Mir" prilikom jednog eksperimenta.

Od prostog ka složenom

Kosmička tehnologija rođena je 1969. godine: na brodu „Sojuz"-6" kosmonaut Valerij Kubasov zavarivao je delove plazmenog luka niskog pritiska, i sekao metal elektronskim zrakom. Tada su prvi put u kosmičkom letu prošli eksperimentalnu proveru osnovni metalurški procesi — topljenje metala, modeliranje žitkih masa, njihovo hlađenje i kristalizacija. Bilo je praktično dokazano da se u bestežinskom stanju i vakuumu mogu vršiti tehnološke operacije. Istovremeno, postalo je jasno: one tamo protiču drugačije nego na Zemlji, jer na orbiti ključnu ulogu igraju sile površinske napetosti, difuzija, kapilarni efekti i druga međumolekularna uzajamna dejstva.

Prošlo je od tada dosta godina, a na računu kosmičke tehnologije već su zapisani uspesi koji su i prognozirani i očekivani. Na prvim sovjetskim orbitalnim stanicama „Saljut", američkoj stanici „Skajlab" i prilikom zajedničkog leta brodova „Sojuz" i „Apolo" bili su izvršeni ogledi koji su stručnjacima dozvolili optimistički zaključak: proizvodne mogućnosti kosmičkih pogona po kvalitetu prevazilaze zemaljske obrasce i mogu uspešno da služe u raznim granama ekonomije i nauke.

Razume se, bilo je i razočaranja. Primera radi, američkim astronautima na „Skajlabu" nije pošlo za rukom da dobiju potrebni kvalitet u kristalima antimonida galijuma, a u kristalima odnegovanim iz rastvora na „Saljutu-5" bilo je više gasnožitkih uključaka nego što je to slučaj kod analognih zemaljskih obrazaca. Takva neprijatna iznenađenja, nastala zbog bestežinskog stanja, svedočila su o tome da se u kosmosu materije za vreme faznih preobražaja ne ponašaju onako kako su stručnjaci zaključili na osnovu zemaljskih eksperimenata i zemaljskih teorija.

Zaključak je bio jednoglasan: potrebno je razraditi osnove novog odeljka fizike — fiziku bestežinskog stanja. Nužni su bili odgovarajući ogledi u vezi sa problemima letenja, bila je potrebna apara-

Primena kosmičkih iskustava na Zemlji, u bazenu koji imitira uslove bestežinskog stanja, kosmonauti uče da montiraju sunčeve baterije.

tura za istraživanje i registrovanje podataka. Stoga se, zbog zahteva produkcije na orbitalnim stanicama, razvilo ozbiljno izučavanje procesa toplotnog i masenog prenosa

Naučnici su shvatili da pojedinačni neuspesi nipošto ne mogu diskreditovati suštinu kosmičke tehnologije metala

Zemljina teža van igre

Prvi put u praksi bili su stvoreni relativno krupni trokomponentni kristali KŽT — formacije sastavljene od atoma kadmijuma, žive i telura. U zemaljskim uslovima nemoguće je dobiti tako krupne primerke, zbog brzog raslojavanja rastopa. Ovi kristali nalaze primenu kod prijemnika infracrvenog (toplotnog) zračenja. Dijapazon „vidokruga" tih prijemnika veoma je širok — od 1—30 mkm.

Osim ovih koji su spomenuti, stvarani su i drugi kristali, i svi su po svojim svojstvima nadmašivali zemaljske analoge. Sređenija unutrašnja struktura, čistota, veće razmere — to su odlike kosmičke produkcije, i najbolje pokazuju šta znači kad se iz „igre isključi" tako moćna sila kao što je zemljina teža.

Učestalost defekata kod kristalne rešetke germanijuma i antimoda indijuma je, na primer, i do hiljadu puta manja nego kod zemaljskih obrazaca. Slični kosmički „proizvodi" raspolažu i višim elektrofizičkim parametrima, pa se stoga i radioelektronski uređaji koji rade pomoću takvih kristala odlikuju mnogo boljim tehničkim karakteristikama . . .

Na stanici „Saljut-7" prvi put su započeti i eksperimenti u oblasti biotehnologije. Pomoću uređaja „Tavrija" metodom elektroforeze podvrgavane su deljenju ćelije koštane srži pacova, serumski albumin i hemoglobin čoveka, smeša belančevina. Izdvojene frakcije odlikovale su se visokom čistoćom. U sledećem pokušaju, na stanici je, uz „Tavriju", primenjena još jedna elektroforetička instalacija nazvana „Genom". Na njoj je dobijen red vrednosti za medicinsku i veterinarsku lekarsku praksu

Nova stanica — nove mogućnosti

Pored proizvodnje materijala, opsežno se radi i u drugim pravcima kosmičke tehnologije. Razne posade ispitivale su nove brodske sisteme i uređaje u realnim uslovima leta (navigacionu aparaturu, pokretne uređaje, sisteme orijentacije i termoregulacije). Posle dorade takvi sistemi su potom iskorišćeni na stanici „Mir", lansiranoj u orbitu 20. februara 1986. godine

Inače, što je veoma važno, doterivanja tehničkih mehanizama u originalnim istraživačkim centrima kao što su orbitalne stanice, dozvoljavaju kretanje „prečicom", bez izgradnje unikatnih mesta za ispitivanje na Zemlji, a to štedi i vreme i novac.

Tako su na „Saljutu-7" maksimalno korišćene montažne i demontažne operacije u otvorenom kosmosu. Primera radi, kosmonauti su za vreme jednog od izlazaka van broda sklopili platformu za montažni materijal, a na njoj šarnirno-rešetkasti nosač dug 12 metara, s uređajem na njegovom vrhu. Zatim su pomoću univerzalnog ručnog instrumenta koji koristi elektronske zrake, putem zavarivanja i lemljenja napravili čvrste neraskidive spojeve na zavarenim delovima konstrukcije.

Još opširniji program tehnoloških radova u kosmosu realizovan je na stanici „Mir". Što se tiče proizvodno-tehnološke opremljenosti, ona je bila mnogo bolje opskrbljena od prethodnih. Jedan od važnijih zadataka koji je posada rešila u prvoj godini funkcionisanja stanice bilo je i pojačanje delovanja sunčevih baterija. Naime, uz dva već postojeća sunčeva panela korisne površine 38 m² pridodati su i treći, dužine 10,6 m, s korisnom površinom od 24 kvadratna metra. Tako je energetsko obezbeđenje stanice poraslo sa 7,7 na 11 kVt, što je značajno budući da potrebe „Mira" za energijom nisu male.

Impresivan poduhvat odigrao se na stanici i 20. oktobra 1988, kada su kosmonauti Vladimir Titov i Musa Manarov za 4 sata i 12 minuta zamenili neispravni blok-detektor novim. Bez njega, jedan od rendgenskih teleskopa bio je slep . . .

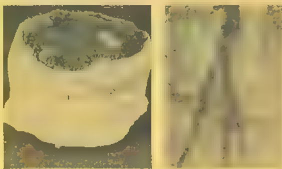
Godinu dana kasnije, na stanici „Mir" počelo je eksperimentalno odgajanje bakterija, materija za dobijanje novih lekova. Taj posao se realizuje u sporazumu sa jednom američkom firmom. Nešto ranije zaključen je i komercijalni ugovor s jednom nemačkom firmom o sprovođenju tehnoloških istraživanja na sovjetskom sputnjiku „Foton" . . .

Nema sumnje, kosmička tehnologija grabi krupnim koracima napred i odavno je premostila međudržavne granice, a njeni dometi postaju svojina mnogih zemalja i naroda.■

□ *Priredio T. Gavranović*

Upotreba X-zraka u arheologiji

Istraživači Britanskog Muzeja su, koristeći sistem za radiografiju u realnom vremenu sličan skeneru ma koji se koriste za pregled prtljaga na aerodromima uspeli da odrede starost i sadržaj dva nedavno otkrivena vedra iz gvozdenog doba. Vedra su otkrivena u Alkamu (Alkham), u engleskoj pokrajini Kent; napravljena su od drvenih elemenata učvršćenih bronzanim trakama a sadržavala su pogrebne ostatke. Da bi ih zaštitili od oštećenja tokom iskopavanja arheolozi su vedra obložili gipsom koji nije uklonjen čak ni za vreme ispitivanja.



Prastaro vedro obloženo gipsom pred ispitivanje

Dobijeni rentgenski snimci su arheolozima pružili trajni zapis o iskopinama u stanju u kome su ležale u zemlji i dostupni su svakom ko bude želeo da ih proučava. Vedra su bila velika, teška i lomljiva tako da su istraživači tokom radiografisanja bili suočeni sa velikim problemima. Prvi problem je predstavljalo određivanje korektne ekspozicije i pravilne orijentacije pri korišćenju konvencionalne foto-radiografije zbog toga je korišćen Filipsov radioskopski sistem.

U ovakvim uređajima, rentgenski, odnosno X-zraci se generišu kao produkt sudara brzih elektrona i metalne prepreke (tzv. *zakočni efekat*). Nastali snop rentgenskih zraka se usmerava na komoru sa uzorkom smeštenim na pokretnu ploču sa daljinskim upravljačem. Uzorak se pomoću ovakvog nosača izlaže snopu X-zraka pod različitim uglovima. Posle prolaska kroz uzorak rentgenski snop pada na fluorescentni ekran koji konvertuje rentgenske zrake u vidljivu svetlost. Svetlost zatim pada na fotokatodu gde se vidljiva svetlost konvertuje u elektronski snop koji se zatim skuplja elektronskim sočivima. Tako fokusirani elektronski snop konačno pada na fluorescentni ekran gde se elektronska slika ponovo konvertuje u vidljivu svetlost koja se registruje video-kamerom.

Obrada slike ovim nije završena, video-snimak se digitalizuje i unosi u kompjuter za obradu slika koji „čisti" sliku od šuma unetog u procesu obrade i konverzije i na taj način povećava oštrinu slike.

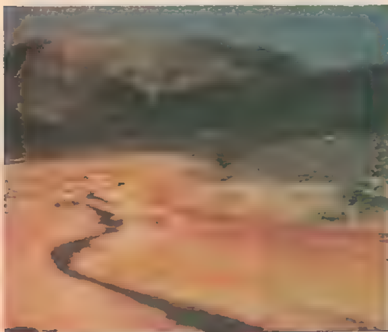
Menjanjem ugla odnosno orijentacije uzorka u snopu X-zraka je bilo moguće ne samo određivanje sadržaja, već i relativnih pozicija pojedinih predmeta. Tokom snimanja, naučnici su bili u mogućnosti da istovremeno prate i uvećanu sliku na monitoru. Analiza sadržaja pomoću ovakvih slika je pokazala da se radi o predmetima iz druge polovine prvog veka pre nove ere. U vedrima su pronađeni broševi, metalni medaljoni i jedan toaletni set koji se sastoji od pinceta, četkice za nokte i, verovatno štapića za uši. Pored toga, identifikovane su i dekorativne pločice sa vijcima još uvek na svom mestu (mala slika) i fragmenti ukrasnog povoja samih vedara.■

ORMUZ: Ostrvo koje oksidiše

Jedna muslimanska legenda kaže da je Bog, kada je stvarao svet, dobacio svoju paletu boja i ona je pala na ostrvce Ormuz. Onima koji su videli ostrvo, priča iz legende deluje krajnje uverljivo. Ormuz, zato, vredi doživeti.

STROGI STRAŽAR MOREUZA

Sa svojim rekama soli, sumpornim brežuljcima, rekama oksidiranog gvožđa strmim liticama, crveni Ormuz, liči pomalo na raj a pomalo na pakao, ili možda najviše na predeo sa neke daleke planete. Stešnjen između Irana i Arabijskog poluostrva, Ormuz — ostrvce u obliku puža, pravi je strogi stražar na vratima moreuza. U prošlosti, bio je jedan od najznačajnijih trgovačkih centara Bliskog istoka. Tu je dovlačena svila, začini, najraskošnije drago kamenje. Ulice su bile prekrivene skupocenim persijskim tepisima, muzika je bila sveprisutna. Kao i u svim velikim trgovačkim centrima, i ovde je tradicija tolerancije bila prerasla u zakon. Pomorci su zastajali da se dive toj čudesnoj mešavini boja. Jedan španski pesnik iz sedamnaestog veka pisao je: ako je svet prsten, onda je Ormuz njegov dragi kamen.





Na putu svile

Istorija ostrva započinje u XIV veku kada je najezda Mongola sa kopna proterala princa od Ormuza. Preselio je svoje kraljevstvo na dotad nenaseljeno ostrvo Džaroun i ostavio mu u nasleđe svoje ime i svoje bogatstvo. U vreme portugalskih osvajanja, na ostrvu je utočište našlo još nekih 40 hiljada duša. Tako je Ormuz postao kamen temeljac portugalske morske imperije na raskršću puteva svile i začina. Oko kraljevske palate izgrađene su moćne zidine, a romanički zvonici crkvi i manastira zamenili su džamijska minareta. Kao i sva osvajanja, i ovo je za jedan od izgovora

Ormuske reke liče na potoke usijanog gvožđa koji kao da se izlivaju iz neke ogromne topionice

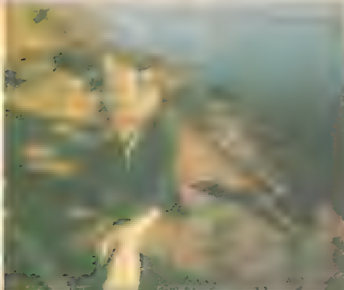
imalo veru. Kao raskrsnica trgovačkih puteva Ormuz je doživljavao pravi procvat.

Zlatno doba je potrajalo do 1622. godine, kada se šah Abas uz pomoć britanske flote iskrcao sa svojim trupama na ostrvo. Tada Ormuz gubi, u korist Bander Abasa, svoje, tri veka dugo ekonomsko preimućstvo u tom delu sveta. Zaboravljeno od ostatka islamskog sveta, neobično ostrvo ponovo postaje nezanimljiva crna tačkica na mapi sveta. U naše doba, Ormuz ostaje sa nekih tri hiljade stanovnika zimi, kad je klima koliko-toliko podnošljiva, a tek nekoliko stotina njih provodi ovde vrele letnje dane. To je letargičan pejzaž dremljivog peska na kom u maju mesecu temperatura dostiže pedeset stepeni. A za vreme jeseni, vlaga u vazduhu je čak 90 odsto. Samo dva-tri meseca u godini, klima je podnošljiva za život. Grad ovde liči na otisak velikog dlana čije linije-ulice prosto zazivaju povetarac. Žene se umotavaju u bogato izvezene tkanine, a preko lica nose masku koja potpuno pokriva lice i dopušta da tek malo vazduha prostruji ispod njih. Muškarci neguju tipičnu arapsku modu u vidu dugih tunika.

Ekonomske aktivnosti na Ormuzu svode se na vađenje soli i eksploataciju rudnika gvožđa. Ovaj neobični spoj soli i gvožđa daje ovom ostrvu tu nerealnu crvenu boju. Izgleda kao da je čitavo ostrvo zardalo.

Evropljanin u „čistilištu"

Kolevka bogova i utočišta za ljude, ostrva su uvek bila izvor bajki i hrana za naše snove. Svako je ostrvo tvrđava koja je u stanju da se odupre svetskim podsticajima koji dolaze iz spoljnog sve-





[illegible] ostrva

Kao da je čitavo ostrvo kroz ogromnu ranu iskrvarilo u more: sve je to delo bezazlenog oksida gvožđa ▶



ta, ili da ih sve sažme unutar svojih granica

Na takvom jednom ostrvu, koje je sa svojim hridinama sa kojih se u more osipa rđa i sedam reka soli liči o na priviđenje, svoje duhovno, ekonomsko i političko utočište našao je jedan Evropljanin. Jirži Polak, čehoslovački reditelj, probudio se jednog jutra od buke ruskih tenkova pod prozorom. Prizor koji će ga nagnati da napusti zemlju i ode što dalje, preko Jugoslavije, sve do vrata Levanta. Za vreme vladavine iranskog šaha Reze Pahlavija, dospeva na Ormuz ostrvo na kom se „ponovo rodio" Čak je dve godine bio i guverner ovog čudnog ostrva. Kraj vladavine nad ovim ostrvom doneo mu je šahov pad i dolazak Homeinija koji je promenio, ne samo njegov život.


Priroda je iznad reke iskovala koru od soli i sumpora

Jedna muslimanska legenda kaže da je Bog, kada je stvarao svet, odbacio svoju paletu boja i ona je pala na Ormuz. Onima koji su videli ostrvo, priča iz legende deluje krajnje uverljivo. Ormuz vredi doživeti. ■

☐ *Pripremila Ljiljana Maričić*

SF revolucija pokretnih slika (II)

Dva lika iz „Willow", dve crvene leteće figure iz „Ratovi tela", teniska lopta Džeka Nikolsona iz „Veštica iz Istvika".



TEHNOLOGIJA UZVRAĆA

Glumica koja visi naglavačke na zahuktalom vozu; pseudo-ud od morske vode koji proganja ekipu jedne podvodne stanice; Indijana Džons koji se bori na kanapu iznad bare sa razjarenim aligatorima; gavran koji se pretvara u kornjaču; zli nacista star 400 godina i mnoge druge iluzije sa filmskog ekrana, omogućene su upotrebom najmodernije kompjuterske tehnologije, ali i duhovitom primenom i kombinacijom materijala koje srećemo svuda oko nas.

Nisu sve kreacije toliko komplikovane. U „Ghostbusters II" reka ružičaste mase koja je proticala ispod Njujorka bila je metacil, koji se kao aditiv za hranu koristi, na primer, za milkšejk. Za „Imperija uzvraća udarac", modelari su na stolu napravili snežnu planetu od praška za pecivo i mikrobalona (malih staklenih sfera koje se koriste pri izradi proizvoda od plastike). Najveći deo snimanja bio je stop-motion animacija, u kojoj kamera snimi jednu sliku i zatim tehničari za par milimetara pomere deo modela ili figure (kao što je ruka). Kamera snimi tu scenu ponovo. Tada se ruka pomeri malo dalje. Kada se film prikazuje normalnom brzinom, model oživi. *„Međutim, pomeranjem modela, nismo smeli da narušimo 'sneg' i prikaz mećave"*, objašnjava Peterson. Rešenje se našlo u vratima na podu između ekspozicija, vrata su se otvarala i vešte ruke su kroz njih pomerale modele za sledeću ekspoziciju.

Neki od ovih modela bili su „imperijalni hodači", borbeni tenkovi slični mastodontu sa dugim nogama. Da bi doveli dizajn do perfekcije, modelari su proučavali iznajmljenog slona. Često imaginarna oprema ima takve realne korene. Džordž Lukas je jednom sugerisao da se dizajn svemirske krstarice zasnuje na modelu Evinrudeovog vanbrodskog motora i modelari od kojih se tražilo da kreiraju kožnu ogrlicu, jednostavno su poslali nekoga da kupi u obližnjoj prodavnici običnu široku pseću ogrlicu.

Indijana Džons i kauboji-pilićari

U dramatičnoj sceni u „Indijana Džonsu", Džons je morao da se bori na lestvicama od kanapa dok su aligatori plivali duboko dole. Usled prisutnih tehničkih činilaca vezanih za spajanje slika, snimak je zahtevao crne aligatore na beloj pozadini. Lorni Peterson se seća da je lokalni serviser Folksvagena držao male ljubimce aligatore, koje je posudio ekipi uz obećanje da će postati filmske zvezde. *„Stavili smo male aligatore u veliki tank i napunili ga mlekom u prahu, koje ih*



A UDARAC

Pseudo-ud od morske vode, dobitnik Oskara u „Ambisu" konstruisan je u kompjuteru, njegova tekstura i površinski talasići dodati posebnim softverom. Kada pseudo-ud susretne dva glavna glumca u filmu, uzima konture njihovih lica (gore desno). Da bi se postigao ovaj efekat, lica Meri Elizabet Mastrantonio i Eda Harisa bila su laserski skenirana, a rezultati (dole desno) pohranjeni u kompjuter.

nije moglo povrediti," kaže Peterson. *„Tada smo stavili kameru na plafon, dok smo ljude okupili oko tanka i dali im da mašu mrtvim pilićima da bi naveli aligatore na kretanje — nazvali smo ih 'kaubojima pilićarima'".* Kao što kaže Džef Man, rukovodilac ILM-ovih radionica kreatura i modela, ključ je u saznanju koliko se može izvući iz date tehnologije

Današnji umetnici za specijalne efekte izvlače sa manje napora mnogo više nego njihove starije kolege, a i publika je više sofisticirana. Stop-motion figure slične King Kongu, na primer, pomerale su se sa trzajima, ali stop-motion figure nemaju zamagljenje kod kretanja. Tako, obzirom da je sve što se snimi u pokretu obično blago zamagljeno, ILM je razvio *„go-motion"*, u kome kompjuter pomera kameru i model istovremeno, da bi se kreirao realistično zamagljenje.

Istovremeno, veština pravljenja modela je takođe napredovala od vremena inkarnacije prvog King Konga. Majstor za pravljenje kreatura, Tad Krzanovski, koji je diplomirao geofiziku u svojoj rodnoj Poljskoj i od tog vremena do danas dobio Oskara za svoj rad u ILM, nedavno je demonstrirao buldoga kojeg razvija za TV seriju: ispunjen je žicama, malim motorima i tranzistorima. *„Postajemo sve manji i manji,"* kaže on. *„Ceo trik je da se model pokreće kao životinja, a ne kao robot".* Kod nekih modela, operator sedi u ožičenoj stolici povezan sa modelom, i kada on pomeri ruku, nogu ili glavu, robot precizno duplicira pokret. *„Ne znam da li išta postoji što mi sada ne bi mogli učiniti"* — kaže Džef Man.

U jednom ILM-ovom studiju, voz leti. Dok tehničar radi na konzoli kompjutera, model lokomotive, podržan motorizovanom armaturom, čini lagane kružne pokrete ispred plavog ekrana, kao kod plesa hula. To je još jedan kadar za „Povratak u budućnost III", ali ovaj voz će poleteti kao soko, umesto da se razbije u klancu. To je najkomplikovaniji model koji je ILM ikada napravio. Modelar Stiv Gauli ugradio mu je 21 „gags" ili aktivan deo. Za simuliranje puta kroz vreme, u jednom „gag-u", tečni azot smešten u tenderu lokomotive može se upumpati kroz mrežu cevi da bi zamrzao površinu voza, dajući mu ono što Gauli naziva „izgled putnika kroz vreme". Njegovi točkovi se izvlače i postavljaju horizontalno. „Turbo-potisnici" koji daju pogon vozu u letu, aktiviraju se sa zadnje strane. Bočni paneli se otvaraju i omogućuju krilima da se razmotaju. Amtrak lokomotive ne mogu se takmičiti sa ovom. Ali čak ni majstor modelar kao Gauli nije mogao učiniti da voz poleti. ILM-ovi tehničari za motion-control, međutim, mogu ga podići u vazduh

„U stvari, kamera je ta koja se pomera, izgledaće da je voz odleteo, okrenuo se i zatim doleteo nazad" — kaže Piter Daulton, koji radi na računaru za kontrolu kamere i modela. Zagledan u test video snimka svakog kompletiranog pokreta, on kontinuelno podešava putanju leta voza dok ne postigne



Sedeći za konzolom računara, Piter Daulton upravlja radom IML-ove „go-motion“ Vista Cruiser kamere, koja visi na levom kraju rešetkastog krana. Da bi se kretanje modela (kao što su vozovi) učinilo što autentičnijim, go-motion kreira realistično zamagljenje filmske slike pomeranjem istovremeno modela koji se fotografiše i kamere — kao što je prikazano modelom lokomotive iz „Povratka u budućnost III“ i snimkom same kamere „u akciji“ (gore desno)

savršenstvo. Upravljana njegovim računarom, armatura čini da voz pravi imaginarne zaokrete, podiže se u imaginarnim usponima, spušta nosom na dole u imaginarnim sletanjima. Istovremeno, kompjuter pomera kameru unazad i napred, gore i dole, dok Daulton obavlja fina podešavanja. Na kraju, gledaoci će poverovati da lokomotiva može zaista da raširi krila i poleti. Ali, tehnički eksperti moraju pre toga izbrisati iz finalne slike tragove podržavajuće armature voza. Takođe, voz leti samo sa pozadinom u vidu plavog ekrana: nema pejsaža ispod, nema neba sa oblacima iznad. Kao što Ed Džouns kaže, *„Kreiranje slike za nas ustvari znači kreiranje složne familije slika."*

Heroina visi naglavačke

Džon Elis, jedan od veterana ILM-a, „stara optička zverka", vrhunski je majstor za združivanje filmskih slika, što je ekstremno kompleksna veština. Spajanjem traka sa negativima i pozitivima filmova, ponekad sa izvesnim delovima koji su izbrisani, ponekad sa delovima filma koji su razvijeni i drugima koji nisu razvijeni — i tada projektovanjem svetla kroz sendvič filmova, da bi se kombinovale njihove slike u novi film. Elis i njegovi drugovi mogu da uklone neželjene delove slike (kao što je armatura koja drži leteći voz). Oni isto tako mogu da kombinuju slike koje se u stvarnosti nikada ne javljaju zajedno.

U svom ofisu, Elis čuva traku filma na kojoj Meri Stinburgen visi naglavačke, nasuprot svetlo plave pozadine. To je deo kadra za „Povratak u budućnost III", u kome njen lik, zahtevajući brzo izbavljenje, visi sa voza u pokretu. *„Meri je bila dobar saradnik"*, zapaža on. *„Ne možemo stvarno obesiti damu da visi naglavačke iz voza, pa zato moramo da je obesimo ispred plavog ekrana, sa ventilatorom koji joj raspršuje kosu i vozom koji snimamo odvojeno,"* kaže Elis.

Elis pokazuje još jednu sekciju filma. Ova prikazuje zahuktalo okretanje točkova voza. Korak po korak, on pokazuje kako se ova slika i film sa glumicom Stinburgenovom manipulišu i kombinuju, dok se ne dobije krajnji proizvod — scena sa naglavačke obešenom heroinom. Mada izgleda da je glumica izložena izuzetnoj opasnosti, u stvarnosti, Stinburgenova visi u srazmernoj sigurnosti studija. *„To je najjednostavniji snimak koji smo načinili u tom filmu. A potrebno je 11 različitih snimaka — segmenata filma, da se kompletira"*

Ovakve veštine funkcionišu kao srednjovekovne gilde, sa majstorima koji uče svoje šegrte. Džon Elis naučio je osnove od svog oca, vlasnika optičke kompanije za specijalne efekte. U „Zvezdanim ratovima" Džon je pomogao da se veština vizuelnih efekata učini složenijom, uvodeći kompjuterom upravljane „motion-control" kamere, tako da se kadrovi mogu precizno ponavljati mnogo puta, sa novim detaljima koji se dodaju slici u svakom prolazu. Ali, medijum je bio još uvek onaj isti kao kod Žorža Meliesa: film. Sada, nova tehnologija u punom cvatu, zauvek će izmeniti način na koji se prave filmovi.

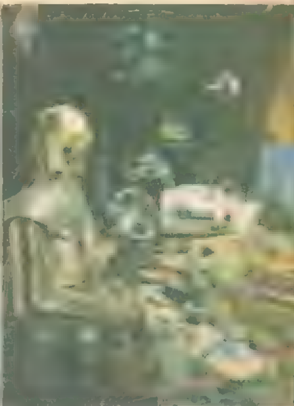
Digitalna glina

Mada „Ambis", skorašnja podmorska avantura, nije zapalila svet kritike, dobila je Oskara za najbolje vizuelne efekte. Ukratko, posada podvodne stanice za bušenje morskog dna susreće vanzemaljce. Ovi tuđinci kreiraju sondu od morske vode za ispitivanje unutrašnjosti stanice. Filmski gledaoci vide ovaj pseudo-ud kako se zmijasto kreće kroz stanicu i komunicira sa posadom odražavajući plastično njihova lica u svom osetljivom završetku. Jedan član posade gura prst u pseudo-ud i otkriva da je to samo morska voda. Preplašeni, ljudi konačno zatvaraju vrata presecajući njegov kraj u prostoriji, koji pada na pod i razliva se. Tada se ostatak pseudo-uda vraća nazad u more.

Nagrađeni pseudo-ud šumi i talasa se kao prava voda ali on je bio kreiran u kompjuteru. Nakon što je digitalna kreacija kompletirana, preneta je na film. „Džim Kameron, režiser 'Ambisa', došao je kod nas sa specifičnom idejom za koju je osećao da ne može da se reši standardnim sredstvima za vizuelne efekte", kaže Nensi Sent Džons, izvršni producent za računarsku grafiku.



Sličan groznom nadgrobnom spomeniku, blok ugljenika u kojem je Dart Vejder zamrznuo Hana Soloa (koga igra Harison Ford u trilogiji o Zvezdanim ratovima) nalazi se u arhivama ILM-a



Robot C-3PO iz „Zvezdanih ratova" ostao je u arhivama sa svojim čarobnim prijateljima uključujući slike pozadina, šešir i bič Indijana Džonsa, masku Darta Vejdera i Svetog Grala

Pre „Ambisa", kompjuterski eksperti ILM-a su oživeli mrtvu planetu u „Star Trek III: Potraga za Spokom". U „Mladom Šerloku Holmsu" oni su učinili da vitez sa okna crkve oživi i napadne prestrašenog sveštenika. Popunili su nebo Šangaja formacijom japanskih aviona u „Imperiji sunca", pretvorili gavrana u kornjaču i niz drugih zveri u „Willow" i ostarili zlog nacistu za 400 godina u „Indijani Džonsu i poslednjem krstaškom pohodu". Ali, pseudo-ud bio je njihov najviši domet.

Da bi pokazao kako je to izvedeno, Stiv Vilijams, mladi animator iz Toronta sa obukom i stažom kod Diznija, poziva na svoj ekran crvoliku žičanu formu: prototip pseudo-uda. „To je kao da koristite digitalnu glinu", kaže on, pomerajući miša i izvijajući lik na ekranu. Operator, objašnjava on, može da bira između 17,6 miliona nijansi boja. Animatori su u obliku kompjuterskog programa kreirali analogon filmskog studija sa svojim osvetljenjem. Sa razvojem lika pseudo-uda kompjuter je postavljao korektno osvetljenje i senke. U međuvremenu sa uređajem za skeniranje slika, animatori su skenirali već snimljene scene i uneli ih u računar da bi ih spojili sa kompjuterski generisanim pseudo-udom. Džej Ridl, nadzornik animacije kompjuterskom grafikom, kaže da su tehničari čak digitizovali lica glumaca, omogućujući pseudo-udu da ih odslikava. *„Glumac sedi na stolici, a laser kruži oko njegove glave precizno mereći sve osobine,"* kaže Ridl. Ti podaci se zatim unose u računar.

Takva tehnologija mogla bi se iskoristiti za proizvodnju filma u kojem zajednički učestvuju Tom Kruz i glumica iza tihog ekrana, Klara Bou. Filmovi bi se mogli generisati u celini unutar kompjutera. Stiv Viljems predviđa da će *„iluzija biti toliko moćna da nećete moći reći šta je stvarno, a šta ne"*. Modeli podmornica u „Lovu na Crveni oktobar" bili su snimljeni na suvo, u studiju, na primer, sa mineralnim uljima koja je proizvodila podvodni efekat. Kompjuterska grafika je dodala posebnosti filmu da bi se postigao realniji izgled „vode".

Prema rečima šefa ILM-a Skota Rosa, 38-godišnjeg preseljenog Njujorčanina i saksofoniste u slobodno vreme, rastuća sofistikacija vizuelnih efekata daje proizvođačima filmova novu slobodu. Sedam od deset najuspešnijih filmova '80-ih bili su filmovi sa specijalnim efektima. *„Danas vidimo scenarije gde pisac kreira što god poželi, bez brige kako će se to tehnički ostvariti,"* kaže on, navodeći primer „Imperije sunca". *„Usklađivanje stotina pravih aviona sa hiljadama statista na ulicama trebalo bi da bude ogroman problem, ali mi smo to učinili sa kompjuterom, umnožavajući jedan avion u eskadrile."*

Režiseri se ponekad plaše da će vizuelni efekti preovladati i oteti se kontroli. *„I mnogi od njih boje se tehničkih izraza, kao što su 'g-matting', 'rotoscoping' i 'crni centri'"*, kaže Ros. Takođe se javljaju slučajevi kada se umetnici efekata osećaju potcenjeno. To može biti razlog zašto, u „LucasArts", „Willow", zli dvoglavi monstrum, Ebersisk, zvuči tako evocirajuće na filmske kritičare Rodžera Eberta i Džina Siskela.

Za čarobnjake ILM-ovih efekata, stvarnost je samo sirovi materijal. Jedan od postera duž njihovog koridora od milijardu dolara je za „Draga, smanjio sam decu", koji je režirao ILM-ov učenik Džo Džonston: to je debitantski film sa najvećim komercijalnim uspehom svih vremena. Ljudi iz ILM se ponose svojim kolegom, ali brinu zbog holivudskog egotizma. Umanjili su njegov poster na veličinu poštanske marke. Na njemu sitnim slovima piše *„Draga, smanjio sam poster!"*

□ *Priredila Vesna Ćosić*

Kompjuteri „za nas ostale“

NOVI MACINTOSH MODELI

Nijedan Macintosh nikad nije bio jeftiniji od hiljadu dolara, što je u poslednje vreme počelo da predstavlja znatan tržišni nedostatak. Konačno je na tržište puštena nova serija „Low End“ modela, čime bi Apple konačno trebalo da popravi stečenu sliku.

Iako ga je *Apple* dugo nazivao „kompjuterom za nas ostale“, Macintosh je za mnoge potencijalne korisnike bio preskup, a firma je dugo bila kritikovana zato što ništa ne preduzima da bi svoje cene učinila konkurentnijim u odnosu na cene sve brojnijih i sve jeftinijih IBM—PC kompatibilnih kompjutera. Opravdanost ovakvih kritika naročito dolazi do izražaja kada se zna da, izuzev kratkog probnog perioda tokom prošle godine, nijedan Mac nikada nije bio jeftiniji od hiljadu dolara. S obzirom da Apple nikada nije imao direktnog konkurenta u smislu kompatibilnih, a jeftinijih modela (kao što je bio slučaj sa IBM-om), sasvim je logično što nikada nije pokazao neku posebnu brigu oko konkurentnosti svojih cena.

Krajem prošle godine, konačno je puštena na tržište nova serija „Low End“ modela, čime bi Apple konačno trebalo da popravi stečenu sliku. Reč je o tri pažljivo izabrana modela od kojih svaki predstavlja najjeftiniji model u odgovarajućoj seriji. Prvi model je dugo očekivani i najavljivani „Jeftini Mac“ nazvan *Mac*



Classic koji se već prodaje po *preporučenoj ceni* od nešto ispod hiljadu dolara u svojoj najjednostavnijoj konfiguraciji; drugi model je *Macintosh LC*, namenjen korisnicima kojima je potreban kolor sistem, ali im je Mac II preskup, i koji će početi da se prodaje tokom prvog kvartala 1991. po takođe preporučenoj ceni od oko tri hiljade dolara u koju je uključen i kolor monitor. Treći, najjači od tri nova modela, *Macintosh IIsi*, je zamišljen kao bazični (najniži) model serije II; ovaj model se takođe već prodaje po preporučenoj ceni od 4670 dolara (takođe sa kolor monitorom).

Ovde je potrebno napraviti malu digresiju radi objašnjenja pojma *preporučena cena:* radi se o ceni po kojoj sam proizvođač prodaje kompjutere pojedinačnim kupcima. Ma koliko to na prvi pogled paradoksalno zvučalo, ovo je najviša cena na tržištu; reč je o mehanizmu zaštite distributera *(dilera)* koji su na američkom tržištu nezavisne privatne firme i koji dobijaju robu od proizvođača po najnižim cenama, a za uzvrat organizuju deo servisne mreže i podrške kupcima. Na taj način se na indirektan način podržava i servisna mreža, a u krajnjem slučaju i sami kupci. Isti kompjuter se u prodavnici može dobiti i po znatno nižoj ceni, i to je tzv. *ulična cena*.

Ovim potezom, Apple je na dobrom putu da anulira jedinu stvarnu prednost IBM—PC kompatibilnih kompjutera — cenu. Naime, Macintosh, dolazi na tržište potpuno spreman za rad, sa standardnom programskom i hardverskom opremom koja na PC—kompatibilnim računarima predstavlja često vrlo skupe opcije koje se moraju posebno dokupljivati (na primer, rad u mreži, digitalizovani zvuk, visoko kvalitetni grafički korisnički interfejs ...). Pored toga *svi* programi i sve nove verzije operativnog sistema uključujući i najnoviji *System 7.0* rade na svim modelima, jedini izuzetak predstavlja novi *Mac Classic*, kome je potrebno proširenje memorije za rad sa *System 7.0* softverom.

Mac Classic

Mac Classic predstavlja reinkarnaciju starijeg modela *Mac SE*, uz cenu koja je manja od cene najnižeg modela, začetnika serije, čuvenog *Mac Plus*-a. Model *Classic* dolazi na tržište u dve konfiguracije — bazični model sa 1 MB memorije u čipovima od 120 ns (jedan megabajt sadrži 1024 kilobajta, a jedan kilobajt sadrži 1024 bajta — jedan bajt bi se slikovito mogao predstaviti kao jedno slovo; ovde je reč o analogiji koja najslikovitije prikazuje datu veličinu) i *SuperDrive* flopi diskom kapaciteta 800 KB uz cenu od 999 dolara. Druga konfiguracija sadrži 2 MB RAM-a i brzi hard disk sa srednjim vremenom pristupa od 21 ms kapaciteta 40 MB uz cenu od 1499 dolara. Navedene cene su preporučene, dok se ulične cene kreću oko iznosa od 700 i 1000 dolara respektivno.

Spolja gledano, *Mac Classic* veoma liči na model SE, uz manje izmene kozmetičke prirode. Osnovna prednost ovog modela je relativno laka prenosivost uz pomoć posebne torbe — težina modela sa hard diskom iznosi 6.9 kg, odnosno svega oko 450 gr manje od portabl modela. *Classic* koristi jednostruki ADB (Apple Desktop Bus) port i dva mini DIN—8 konektora za serijske portove. Tu su još i jedan DB—25 SCSI *(Small Computers System Interface)* port, priključak za jedan eksterni 800 KB ili 1.44 MB flopi disk i priključak za spoljni zvučnik.

Kao i njegovi prethodnici, *Classic* koristi procesor Motorola MC68000 koji radi na 8 MHz, a memorija se može proširiti do maksimalno 4 MB u SIMM modulima (male pločice koje sadrže po 512 KB). *Classic* koristi ROM od 512 KB, što je duplo više nego kod modela SE, koji sadrži tzv. *Hierarchical File System* i drajvere (softverske veznike) za SCSI, ADB, *AppleTalk, Toolbox i QuickDraw*.

Operativni sistem koji se isporučuje uz ovaj model je verzija 6.06, ali cela mašina je razvijena tako da može da radi sa novim *System 7.0* operativnim sistemom čim se bude pojavio na tržištu.

Mac LC

Mac LC je konstruisan da bude bazični kolor sistem i tako popuni jaz između modela *Classic SE* sa donje i modela serije II sa gornje strane lestvice. LC je sagrađen oko procesora Motorola MC68020 koji radi na 16 MHz, a koristi istu video-logiku kao i model *IIsi*. Sistem je standardno opremljen sa 2 MB RAM-a brzine 100 ns, hard diskom od 40 MB i kolor monitorom. Tastatura je ista kao i kod prethodnog modela, a memorija se može proširiti do 10 MB, takođe pomoću SIMM modula. Ceo sistem je napravljen izuzetno kompaktno, uz vrlo visok stepen integracije — kompletan računar sadrži svega 24 integralna kola — što je omogućilo i novi dizajn kućišta. Kutija u koju je ovaj model smešten je u kutija dimenzija 32 × 38 × 7.6 cm, a ceo računar je težak oko 3.5 kg (bez monitora).

Video podsistem podržava tri monitora: prvi je Apple-ov postojeći 13" kolor monitor rezolucije 640 × 480 tačaka, drugi je 12" monohromni monitor koji daje kvalitetniju sliku za neke primene uz nižu cenu i, najzad, treći monitor je novi, specijalno konstruisani 12" RGB monitor rezolucije od 512 × 384 tačaka koji prikazuje i 8-bitnu i 16-bitnu grafiku. LC je, u maksimalnoj konfiguraciji, sposoban da prikaže 256 boja ili 256 nijansi sivog na prvom monitoru, 256 nijansi sivog na drugom i 32.000 16-bitnih boja na trećem monitoru.

MAC LC će se prodavati po ceni od 3000 dolara za sistem sa dva MB RAM-a, hard diskom od 40 MB i novim kolor monitorom, dok će ulična cena iste konfiguracije iznositi oko 2400 dolara, što će ga činiti konkurentnim sa PC SX modelima više klase. U Apple-u i ne kriju da je to i bio jedan od osnovnih ciljeva pojave ovog modela.

Mac IIsi

Da su pojmovi „skupo" i „jeftino" krajnje relativni, na delu dokazuje treći novitet, *Mac IIsi*, najskuplji od tri nova modela, a istovremeno najjeftiniji model serije II. Zamišljen i dizajniran kao zamena za najpopularniji model ove serije, Mac IIcx, model IIsi će morati da zadovolji mnoge prilično stroge zahteve. Svi modeli serije II koriste procesor Motorola MC 68000 (puna 32-bitna arhitektura), ali na različitim brzinama, odnosno radnim frekvencijama (radna frekvencija, pored kvaliteta samog procesora, postavlja specifične zahteve i pred sve ostale čipove u računaru); dosadašnji modeli su radili na frekvencijama od 16 MHz (IIcx), 25 MHz (IIci) i 40 MHz (IIfx), dok novi model radi na frekvenciji od 20 MHz, i u osnovnoj konfiguraciji sadrži 2 MB RAM-a koji se može proširiti do maksimalno 16 MB.

Noviteti koje ovaj model donosi su novi način ugradnje RAM-čipova i novi video podsistem. Dok su kod svih dosadašnjih modela osnovni RAM-čipovi bili zalemljeni direktno na matičnu ploču, kod novog modela je i osnovna memorija postavljena u obliku SIMM modula, čime je zamena i proširenje znatno pojednostavljeno. Video podsistem može sve što je mogao i odgovarajući sistem modela IIcx, ali pored toga podržava i 8-bitni kolor video i 24-bitni kolor video uz dopunsku karticu. Time je omogućena i podrška 32-bitnog *QuickDraw*-a u ROM-u.

Pored navedenog, Mac IIsi je standardno opremljen mikrofonom i odgovarajućom hardverskom podrškom koja, uz odgovarajuće podešene programe, omogućava ubacivanje glasovnih poruka u npr. tekst-procesor ili bazu podataka.

Mac IIsi je već u prodaji i u konfiguraciji sa 2 MB RAM-a, hard diskom od 40 MB, tastaturom i kolor monitorom visoke rezolucije se može kupiti za 4869 dolara, dok se očekuje prosečna ulična cena od oko 3600 dolara.

Uporedo sa izlaskom novih modela, Apple je izbacio iz proizvodnje modele Plus, SE i IIcx, a uzgred je spustio cene modela IIci i SE/30, potvrđujući tako da je reč o jednom novom tržišnom imidžu. ■

□ *Marko Kirić*

Psihijatrija

Stvaranje JA i njegovo funkcionisanje

POVEST O LIČNOSTI

□ Dr Jovan Ševaljević

Ukoliko je dobra majčina nega uspela da otkloni sve smetnje i omogući realizovanje genetskih potencijala, ***Ja****, kao posebna psihička kategorija formira se između trećeg i šestog meseca. U tom novom periodu kada dete formira membranu koja se globalno situira na nivou kože, stvara se unutrašnja i spoljna realnost koje permanentno međusobno komuniciraju. To je ujedno i početak razdvajanja deteta od majke. Dete tada počinje da doživljava majku kao deo spoljašnjeg sveta. U psihijatriji se to naziva prelaskom iz potpune u relativnu zavisnost od majke, što i majka i dete istovremeno osećaju.*

Kada govorimo o stvaranju *ja* i njegovom funkcionisanju moramo napomenuti bitne aspekte dovoljno dobre majčine nege, odnosno onih koji zamenjuju majku, a čiji su principi trajno važni. Treba shvatiti da se dete prvo nalazi u telu majke, zatim u njenom krilu, da bi kasnije zauzelo mesto u porodičnoj sredini. Roditelji, vaspitači i pedagozi moraju znati da oni ne formiraju dete po istom principu po kome vajar oblikuje skulpturu, i grnčar lonac. Oni treba samo da permanentno otklanjaju sve smetnje koje ometaju razvoj i realizaciju potencijala koje dete nosi sa sobom. Pri tom se moraju pomiriti sa činjenicom da ne mogu predvideti kako će izgledati buduća ličnost deteta. Svako prekomerno mešanje ometa spontanost u razvoju, i predstavlja manje ili više, ozbiljan nepovoljni faktor.

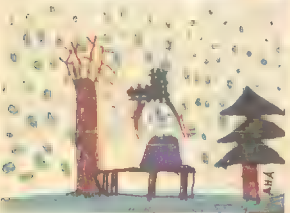
Spontanost i dualizam

Yoga tatva upanishada, koja nam dolazi iz protodruidske kulture (3000. ili 4000. godina pne), šalje nam sledeću poruku:

„U početku se
univerzalna duša
koja prožima sve forme egzistencije
i čija se suština sastoji od spoznanja
kretala slobodno iznad voda kao laki povetarac
I ona se pokaza prvo u *Ja*
korenu svih stvari
u kome se uravnotežiše tri kvaliteta
Svetlost, Energija i Inercija"

Prvi deo poruke, koji se ni u koliko ne suprotstavlja shvatanjima naše današnje kultu-







ne, pokazuje *važnost elementa spontanosti, koji tokom razvoja ljudskog duha treba maksimalno stimulisati kao osnovni tok svih psihičkih procesa. Da li element spontanosti vuče, kako to Samkija filozofija kaže, korene iz univerzalne duše (sanskritski puruska), ili iz arhetipova koje C. G. Jung situira opet u duši (lat. anima), ili pak iz genetskih kodova, kako tvrdi moderna genetika, mi to ne možemo znati. Važno je samo to da sva klinička posmatranja potvrđuju da se prirodni tok spontanosti u razvoju ne sme ometati.*

Druga važna poruka koju nam Upanishada šalje je, da se u *Ja* manifestuje *dualizam*, karakterističan za sve forme egzistencije, na nivou našeg relativističkog shvatanja prirode. Prevedeno na jezik naše kulture, shodno Samkija filozofiji, Svetlost, Energija i Inercija, predstavljaju tri *Gune*. Svetlost, ili *Satva* guna, predstavlja inteligentan princip koji uravnotežuje Energiju, ili *Radža* gunu, suprotnu po smeru a istu po snazi, sa Inercijom ili *Tamas* gunom. Frojd je ta dva međusobno suprotna principa, čije interakcije generišu sve naše psihičke procese, nazvao *Eros* i *Tanatos*, instinkt života i instinkt smrti, odnosno ljubav i mržnja.

Da tako dualističko shvatanje nije samo filozofska spekulacija, nego uslov celokupnog poimanja života i sveta na našem nivou razvoja ljudskog duha, potvrđuju sva naša znanja. Svim pojmovima sa pozitivnim predznakom kao što su dan, svetlost, toplota, leto, slede druga sa negativnim predznakom: noć, tama, hladnoća i zima. Pozitivni električni i magnetni polovi su spareni i čine celinu sa negativnim polovima što predstavlja uslov za protok energije. U biološkom svetu se taj dualistički princip manifestuje kroz podelu pola na muški i ženski. U fiziološkim procesima taj dualizam se izražava kroz princip fleksije i ekstenzije, konstrikcije i dilatacije, inhibicije i razdraženja. U psihičkim procesima to su manija i depresija, ljubav i mržnja. *Sa formiranjem Ja i početkom svesnog psihičkog života, dolazi istog momenta do ljubavi i mržnje koje dete oseća kroz podelu na Ja i neJa (engl. me i notme). Prvi doživljaj spoljašnjeg sveta novostvoreno Ja deteta svesno doživljava kroz majčinu negu u kojoj je najvažniji proces hranjenje. Ranije okeansko osećanje svemoći, vezano za period pre formiranja Ja, nestaje i dete je sada svesno da je majka posebna ličnost koja se nalazi van njega.* Tada se pred novoformirano *Ja* deteta pojavljuje konflikt između dva međusobno suprotna doživljaja majke. Prvi doživljaj je, kada se uzbuđeno usled tenzije koje u njemu stvara glad, ustremljuje na majku, svim svojim agresivnim instinktivnim pulsijama, svirepo i bezobzirno, kao na izvor života i hrane. A drugi je kada sito i mirno doživljava majku kao objekt ljubavi. Smatra se da su ta dva međusobno suprotna doživljaja jezgro iz koga se razvijaju kasnije afektivne veze sastavljene od ljubavi i mržnje. U psihijatriji je taj prelomni trenutak prva opisala *Melanie Klein. Najveći broj autora je prihvatio izvanrednu važnost te situacije, u kojoj se svesno Ja prvi put nalazi pred zadatkom, da upotrebi inteligenciju za rešenje tog prvog intrapsihičkog konflikta između ljubavi i mržnje.*

Jednostavnost, mir i spokoj

Ponovo moramo naglasiti da je za pravilni tok procesa koji se odigrava u drugoj polovini prve godine isto tako neophodna *majčina nega*. Ovoga puta, ta nega se sastoji u dovoljno dugom prisustvu majke koja održava atmosferu jednostavnosti, mira i spokoja i koja detetu uliva poverenje. U takvoj atmosferi sigurnosti, koja zahteva dovoljno dugo majčino prisustvo, psihizam deteta je u stanju da u sebi formira nove kategorije i nova znanja koja omogućuju prevazilaženje problema koje mu život nameće. Naime, prvobitno narcističko, bezobzirno i nemilosrdno ponašanje prelazi u novo u kome uzima u obzir i postojanje spoljašnjeg sveta, odnosno, u ovom slučaju majke. Kroz proces shvatanja da je majka ličnost za sebe, javlja se i saznanje da mu je ona neophodna i da ono bez nje ne može. Važno je napomenuti da dete na početku tog stepena razvoja još ne pravi razliku između fantazmatskog sadržaja, koje prati pražnjenje agresivnih instinktivnih pulsija, i realnosti. Ono se zbog toga trudi da popravi krivicu koju oseća zbog agresivnosti ispoljene prema majci u stanju gladi i uzbuđenosti, pa joj u stanju mira pruža dokaze svoje ljubavi. To naravno čini kroz vraćanje gestova ljubavi koje međusobno razmenjuju majka i dete. Svojim ponašanjem majka ga ohrabruje i uvek mu ponovo pokazuje da je njegova agresivnost, koju dete fantazmatski doživljava i kao uništavajuću, samo njegov fantazmatski subjektivni doživljaj, a da je u realnosti neuništena i nepromenjena kao objekt ljubavi. Tom prilikom, treba napomenuti da tokom ovog perioda života dete permanentno afektivno upija, ili kako se psihijatrijski kaže introjektuje, ponašanje majke, a majka to isto čini sa detetom. Kroz takav proces uspostavlja se čvrsta elementarna veza koja će tokom čitavog života služiti kao oslonac u daljem razvoju ličnosti deteta.

U tom periodu i kroz taj proces, smatra se da dolazi do strukturiranja osnovnog straha na jedan novi nivo koji se u psihijatriji zove osećanje krivice. Stvaranje takve psihičke kategorije smatra se neophodnim uslovom za dalji psihički razvoj. Naime, ta psihička kategorija stvara psihički napon koji u daljem razvoju prisiljava ljudski duh da integriše inteligentan princip koji omogućuje rešenje konfliktnih situacija između ljubavi i mržnje. Drugim rečima, osećanje krivice je psihička kategorija u kojoj su ljubav i mržnja ujedinjeni, a to je osnov za stvaranje moralnog osećanja i socijalizaciju ličnosti. Jedna od najvažnijih karakteristika osećanja krivice je i ta, da u sebi obavezno sadrži mogućnost reparacije, odnosno rešenja konflikta između ljubavi i mržnje.

U sledećim stihovima, jednu od najlepših poetskih formulacija tog dualizma u sklopu ljudske prirode, Njegoš je izrazio u sledećim stihovima:

„Čašu meda još niko ne popi,
Što je čašom žuči ne zagrči;
Čaša žuči ište čašu meda,
Smiješane najlakše se piju . . ."

Da bi naglasili izuzetnu važnost ovog perioda u drugoj polovini prve godine, za dalji psihički razvoj ličnosti a naročito za stvaranje moralnog osećanja, napravićemo još neke osvrte.

Presudna introjekcija

Osim majkama koje su zadržale sećanje na to iskustvo, mnogim ljudima će izgledati preterana dramatičnost koja se pridaje psihičkom doživljaju kroz koji dete prolazi pri aktu dojenja, odnosno hranjenja. Mnogima ovakva razmišljanja i zaključci mogu izgledati kao doktrinarstvo i preterivanje. Međutim, u našem narodnom jeziku, kada hoće da se izrazi dubina nečijeg znanja, mane ili osobine, kaže se da je on to posisao sa majčinim mlekom. A za osećanje krivice koje prilikom sisanja dete oseća prema majci, upotrebljava se pretnja da će neko, pri teškom mučenju da bi priznao krivicu, morati da prizna „i kad je majku za sisu ujeo". Posebno je Njegoš, kroz stihove koje peva kolo, izvanredno formulisao to osećanje krivice kao i posledice za dalji razvoj moralne strukture ličnosti:

„. . . Prođe Mara svog sina Stanišu,
Progrize joj sisu u posanje
Rajsko piće prosu u nedrima
Stiže decu roditeljska kletva!
Staniša je obraz ocrnio,
Pohulio na vjeru Hristovu,
Na junačko pleme Crnojevo,
Obuka se u vjeru krvnićku
I bratske je krvi ožedneo."

Da bi dete uspelo da prevaziđe tu prvu životnu problematiku, psihički proces, koji se u psihijatriji naziva introjekcija majke, tj. mentalno i afektivno usvajanje doživljaja majke, od izvanredne je važnosti. To je zapravo introjekcija svega onog što dete doživljava kao dobro ili loše, odnosno introjekcija ljubavi ili mržnje, u doživljaju sa majkom. Lako je shvatljivo od kakvog je značaja predominacija onog što je dobro u doživljaju majke. Introjektovana majka, od tada pa do kraja života, živi u detetu, bez obzira da li je prisutna ili ne, da li je živa ili mrtva. Ona služi kao permanentni oslonac koji daje sigurnost ličnosti. Zahvaljujući tom mehanizmu, dete u sledećim etapama razvoja, može podneti u početku kraća, a kasnije sve duža odsustva majke. Istovremeno dete postaje sposobno da projektuje, tako introjektovanu majku, i na druge ženske ličnosti koje igraju ulogu majke, tetke, vaspitačice, učiteljice. Od posebne je važnosti realizacija prirodnog toka psihičkog života i to ne samo za stvaranje etičkog osećanja i sistema vrednosti. Celokupna količina instinktivne, odnosno životne energije, koja bi u slučaju prepreka na tom nivou razvoja mogla biti potpuno ili delimično blokirana, prouzrokovala bi velike teškoće u sledećim etapama, a i u čitavom kasnijem životu. Sledeći zahtev, koji tokom druge godine okolina postavlja pred dete, je da počne da kontroliše svoje sfinktere i da postane čisto. Tom prilikom dete mora da se odrekne zadovoljstva koje ima prilikom spontanog pražnjenja mokraće ili debelog creva praćenog skidanjem unutrašnje tenzije. Drugim rečima, dete mora uneti kontrolu nad svojim instinktivnim pulsijama i tenzijama, da bi se prilagodilo zahtevima okoline. Jako je važno da čitav taj proces novoformirano *Ja* deteta inteligentno elaborira i da to njegovo ponašanje bude zasnovano na sopstvenom odlukama, a ne rezultat spolja nametnute discipline. Podsticaj za takav psihički napor dete nalazi u već formiranom osećanju brige, odnosno obziru prema spoljnoj sredini. Naime dete oseća potrebu da ugodi spoljašnjem svetu koje voli, samo da bi bilo voljeno.

Jako je važno da porodična sredina, a na određen način i društvo, pruži afektivnu i drugu pomoć majci da bi joj omogućili da ispuni što je moguće bolje tu svoju ulogu. ■

DAN TRAJE DVADESET PET SATI

Prirodni časovnik našeg tela kaže da na počinak treba ići sat kasnije svakog dana. Tako ćemo uskladiti stvarnu dužinu dana sa načinom života.

Naše telo živi ritmom koji je uslovljen ciklusima svetla i tame, odnosno dana i noći. Uprkos pogrešnim predodžbama, celina jednog ciklusa duža je od dvadeset i četiri sata. Ovo je uočeno, odnosno dokazano u eksperimentima sa dobrovoljcima koji su pristali da na mesec dana napuste uobičajeni život. Pod uticajem veštačke svetlosti, bez spoljašnjih stimulusa (časovnika, radija, televizije), njihov telesni ritam obuhvatao je dvadeset pet sati. Dvadesetčetvoročasovni ritam je, dakle, uslovljen socijalnim pritiskom, veštačkim svetlom i drugim spoljnim senzacijama.

Ispitivanje prirodnog telesnog ritma dalo je rezultate i u lečenju nesanice. Poznato je da ljudi koji pate od nesanice obično uspeju da usnu tek pred zoru, odnosno pred uobičajeno buđenje. Lekari su smatrali da, je pošto prirodni časovnik podrazumeva dvadeset pet sati, lakše ići na počinak kasnije nego ranije. Zato su preporučili svojim pacijentima da u krevet odlaze po tri sata kasnije svakog narednog dana, s početkom u pet sati ujutru prvog dana. Posle šest dana primene ovog ritma, na spavanje su otišli u jedanaest sati uveče. U tom trenutku, njihov unutrašnji časovnik podešen je na pravo vreme i u ciklusu spavanja i bdenja uspostavljena je ravnoteža. Mnogi pacijenti su na ovaj način izlečeni.

MOĆ MIRISA

Neurološka reakcija na mirise sigurno postoji i znatno je složenija od prostog osećaja prijatnosti ili neprijatnosti koje mirisi izazivaju.

Pre petnaestak godina engleski istraživač Tom Klark (Tom Clark) sa svojom ekipom izveo je ogled u Guy's Hospital Medical School u Londonu. Određena slobodna mesta u pozorištu poprskana su mirisnim steroidom 5-alpha-androstenon, kojeg luče svi ljudi, ali mnogo više muškarci nego žene. U pitanju su bila mesta na koja je bilo ko mogao sesti. No, sva ova mesta su zauzele žene, ne znajući za ogled. Nepoprskana sedišta su ostala prazna, pa su istraživači zaključili da su namirisana sedišta privlačno delovala na žene, a da one toga nisu bile svesne.

Skoro u isto vreme Majkl-Kirk Smit (Michael Kirk-Smith), Dejvid But (David Booth) i njihove kolege sa univerziteta u Birmingemu su rasprskali drugi steroid, 3 alpha-androstenon, sada oko jedne grupe ispitanika oba pola. Druga ogledna grupa nije bila podvrgnuta ovom postupku. Zatim su tim dvema grupama podelili fotografije žena. Zanimljivo je da je među ispitanicima koji su udisali steroid bilo mnogo više onih koji su smatrali da su žene sa fotografija lepe.

U sledu ovakvih istraživanja možemo, recimo, proučiti kakav uticaj ima neki nama poznat miris na određenu osobu. Uticaj mirisa možemo istražiti analizom encefalograma osobe koja ga udiše. Frekvencija moždanih talasa, odnosno njihov trag daju informacije o raspoloženju ispitanika. Ubrzani talasi intenzivne moždane aktivnosti (stanja stresa) su neravni i manje ili više zbijeni, a u stanju opuštenosti se šire. Rezultati ovakvih ogleda pokazuju da ruža, za koju se verovalo da deluje umirujuće zapravo nadražuje našu psihu, da su limun i menta stimulativni, dok oraščić i lavanda opuštaju. Mešanjem mirisa mogu se dobiti drugi efekti. Tako, na primer, spoj ruzmarina i limuna podstiče intelektualnu koncentraciju, a spoj kamilice i lavande ima relaksirajuća dejstvo.

Istraživanja uticaja mirisa na naša psihička stanja pokazuju i svoje pragmatične efekte. Najpre, upotreba različitih mirisnih supstanci može poboljšati radne učinke u preduzeću. To se može postići preko sistema klimatizacije, pri čemu radnici uopšte ne moraju biti svesni da su pod uticajem limuna ili kamilice. U praktičnoj primeni, naravno, prednjače Japanci. Na japanskom tržištu već se prodaje i kupuje mirisni budilnik koji u željeni čas širi miris bora i eukaliptusa koji imaju stimulativno dejstvo. Telefonske kabine poznatog kvarta Ginza u Tokiju kompletno su opremljene raspršivačima mirisa. ■

Mikrotalasi umesto operacije prostate

Londonski lekari su započeli eksperimentalnu ne-hiruršku terapiju problema prostate koja se sastoji od grejanja obolele žlezde pomoću mikrotalasa. Ukoliko eksperimenti uspeju, tretman bi mogao da postane glavni način lečenja prostate.

Metod nazvan *Hipertermija*, je pre osam godina pronašao *Cvi Lajb* (Zvi Leib) iz medicinskog centra Beilinson u Izraelu, tražeći pogodan tretman za lečenje raka prostate koji se ne može odstraniti hirurškim putem. Ovaj metod je zatim uspešno korišćen u slučajevima nebakterijskog prostatitisa, bolnog hroničnog stanja koje vrlo često ne reaguje na konvencionalni tretman, kao i u slučajevima benignog uvećanja prostate, stanja koje se često javlja kod sredovečnih i starijih muškaraca, kada uvećana žlezda otežava uriniranju.

Konvencionalni tretman ovih opstrukcija je *prostatektomija*, odnosno hirurško uklanjanje većeg dela žlezde kroz mokraćni kanal. *Hipertermija se sastoji od unošenja izvora mikrotalasa u rektum odakle zagreva prostatu jedan sat (u jednom tretmanu). Pacijenti mogu biti podvrgnuti tretmanu ambulantno, bez boravka u bolnici, budući da nema nikakvih nepovoljnih nusefekata. Posebna prednost hipertermije se ogleda u tome što ne oštećuje interni deo sfinktera, što je glavni nedostatak prostatektomije, čime se eliminišu kasnije teškoće i postoperativni sterilitet pacijenata.*

Prostatektomija ima i drugih nedostataka: promena je nepovratna, šanse za uspešno otklanjanje problema iznose svega oko 75%, a u najvećem broju slučajeva prostata počinje ponovo da se uvećava, tako da se operacija mora ponoviti posle desetak godina. Ovi podaci još više dolaze do izražaja kada se zna da u SAD 30% svih muškaraca starijih od 60 godina moraju da se podvrgnu prostatektomiji, dok u Evropi ta broj iznosi oko 10%.

Hipertermija se zasniva na korišćenju uređaja nazvanog *Prostatermer*, koji zagreva prostatu na 42°C, a u isto vreme održava temperaturu debelog creva na 30°C. Proces se kontroliše preko katetera uvedenog u prostatu kroz mokraćni kanal koji je povezan sa računarom koji prati i kontroliše proces. Iako nije jedini alternativni metod lečenja prostate, hipertermija obećava više od ostalih metoda kao što su kriohirurgija (zamrzavanje) ili laserska hirurgija. Pored toga što ne dovodi do steriliteta, hipertermija je potpuno nedestruktivni metod, pa prema tome nema nikakvih uzgrednih efekata. Ispitivanja izvedena na 850 pacijenata u Izraelu su pokazala da efekta nije bilo samo kod nekolicine pacijenata, dok je kod ostalih došlo do različitih stepena poboljšanja, sasvim dovoljnih da se izbegne hirurgija.

Hipertermija neće moći da potpuno zameni prostatektomiju, ali će u svakom slučaju značajno smanjiti broj pacijenata kod kojih je operativni zahvat neophodan, a smatra se i da će moći da se koristi kao pomoćna terapija uz hemoterapiju kod nekih slučajeva raka prostate. ■

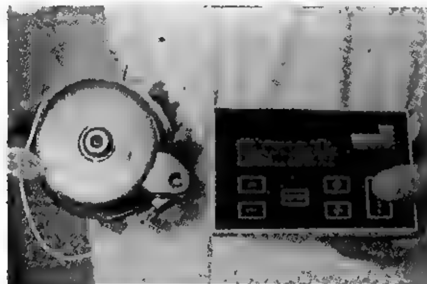
INPLANTACIJA INSULINSKE PUMPE

Insulinska pumpa, veličine devet centimetara, težine dvesta pedeset grama uveliko olakšava probleme dijabetičara vezane za insulinsku zavisnost.

Bolesnici oboleli od dijabeta tipa 1 u toku celog života zavisni su od insulina. Primorani su da veštačkim dozama, injekcijama insulina, jednom, dva ili tri puta dnevno regulišu nivo glukoze u organizmu. *Hirurškom ugradnjom insulinske pumpe problem insulinske zavisnosti se ne rešava, ali je život dijabetičara daleko lakši i manje rizičan. Zahvaljujući inplantiranoj pumpi, bolesnik jednostavnom telekomandom kontroliše i reguliše nivo insulina u organizmu. Količina insulina koja se nalazi u rezervoaru elektromehaničke pumpe može trajati celih šest nedelja.*

Prva inplantacija insulinske pumpe obavljena je u Italiji, 1989. godine, pod pokroviteljstvom Ujedinjenih nacija. Ona se danas intenzivnije primenjuje u Francuskoj. Ekipa lekara iz centralne bolnice u Strazburu radi na njenom daljem usavršavanju. Za sada je najveći problem to što je pumpa izuzetno





Inplantacija insulinske pumpe

skupa, košta oko deset hiljada dolara. Ali njena cena će postepenim usavršavanjem i masovnijom upotrebom biti znatno smanjena. Pored izuzetnih praktičnih efekata, upotreba i usavršavanje insulinske pumpe ima i veliki iskustveni značaj za projekat veštačkog pankreasa na kojem se ubrzano radi ■

OSUMNJIČENI LEK ZA ASTMU

Salmeterol (tržišni Serevent), lek koji za duže vreme oslobađa astmatičare simptoma ove teške bolesti, nalazi se pod teškom sumnjom. Ukoliko se dokaže da pogoršava stanje bolesnika, salmeterol će biti izbačen iz upotrebe.

Salmeterol, relativno nov lek, upotrebljava se inhalacijom i za dvanaest sati oslobađa astmatičare simptoma neprijatne bolesti. Tako im, recimo, omogućava barem miran san. Uprkos tome što deluje duplo duže nego ostali lekovi, pod teškom optužbom o kontraefektima, gotovo da je torpedovan sa tržišta

Istraživači sa Otago univerziteta iz Nju Zilenda tvrde da su Salmeterol i ostale dugotrajne anti-astma supstance uzročnici pogoršanja stanja i smrti bolesnika. Oni su godišnje ispitivali šezdeset četiri pacijenta i, prema njihovim rezultatima, posle upotrebe Salmeterola kod njih četrnaest nastupilo je poboljšanje, a kod *četrdeset pacijenata* ozbiljno pogoršanje bolesti. Sedmoro nije pokazalo promene. Premda uzroci nisu sasvim jasni, lekari tvrde da Salmeterol direktno izaziva povećanu alergijsku osetljivost, a indirektno, povećanjem sekrecije u plućima, izaziva još teži kašalj.

Ukoliko istraživači do kraja dokažu svoje tvrdnje, Salmeterol će biti zabranjen, a ako se to desi, firma koja ga proizvodi, „Glaxo" izgubiće više od pet stotina miliona dolara. „Glaxo" se za sada žestoko brani.■

NOVA KOMPONENTA U TERAPIJI AIDS-a

Novi potencijalni lek u lečenju ljudi obolelih od AIDS-a biće isproban u kliničkom ispitivanju početkom ove godine. Označen je sa BI-RG-587, i kako lekari tvrde, biće efikasniji od zidovudina (AZT).

BI-RG-587 blokira aktivnost glavnog virusnog enzima, ali na sasvim drugačiji način u odnosu na AZT, jedini lek koji se za sada koristi u terapiji AIDS-a. Američki istraživači *Vinsent Džej Merluči* i njegove kolege iz Konektikata oprezno kažu da je prerano govoriti o njegovoj efikasnosti u lečenju ljudi. Ali, laboratorijski rezultati pokazuju mnoge prednosti ove komponente u odnosu na AZT, i ddI, kao i ddC - lekove čije je ispitivanje u toku.

BI-RG-587 je manje toksičan u odnosu na AZT, to jest manje oštećuje koštanu srž. Drugo, on deluje na neke aspekte HIV-a koji su na AZT otporni. Pokazuje se kao potencijalni inhibitor umnožavanja HIV-a, ali bez veze sa enzimima u ćeliji, odnosno, bez analogije sa nukleotidima u procesu menjanja genetskog materijala pri umnožavanju HIV-a. Američki istraživači obećavaju prve sigurnije činjenice kroz nekoliko meseci. Ali istovremeno istraživanja na kulturama ljudskih T-ćelija pokazala su ohrabrujuće rezultate■

OPIJUMOVI DERIVATI I SAMOUBISTVO

***U mozgu mnogih samoubica pronađene su abnormalne količine određenih proteina poznatih kao opiodni receptori* — ovo je zaključak opsežnih istraživanja obavljenih u Izraelu. Rezultati ovih istraživanja bi mogli da pomognu u razjašnjavanju biohemije depresije tako što bi se kod psihijatrijskih pacijenata mogao pratiti nivo ovih proteina u mozgu kao mera depresije.**

Anat Bigon i njene kolege sa Vajcmanovog Instituta i Univerziteta u Njujorku su ispitivali tanke režnjeve mozga četrnaest ljudi koji su izvršili samoubistvo i uporedili ih sa istim uzorcima mozga četrnaestoro drugih koji su umrli od sličnih uzroka, kao što su trauma ili gušenje, ali se nisu sami ubili. Pri tome su uzimani u obzir samo uzorci u kojima nisu nađeni tragovi droga ili bolesti. *U mozgu samoubica je pronađeno dva do deset puta veća koncentracija specifičnog opioidnog receptora nazvanog* ***mu receptor***, *nego u uzorcima mozga kontrolne grupe. Najveća koncentracija je pronađena u kortikalnim delovima mozga, gde se signali čulnih organa povezuju sa kontrolom mišića. Razlike su bile najizraženije kod žrtava starih između petnaest i četrdeset godina.*

Rezultati su na prvi pogled zbunjujući — povišena koncentracija mu receptora obično izaziva efekte suprotne depresiji, kao što su euforija i neosetljivost na bolove. Anat Bigon smatra da organizam sam podiže nivo mu receptora u uzaludnom pokušaju da kompenzira nedostatak prirodnih opijata. Bez ovih prirodnih opijata, endorfina, koji se normalno luče u mozgu, osoba pogođena ovim nedostatkom postaje izuzetno depresivna i osetljiva na bol. Da bi ovo potvrdili, Bigon i njene kolege sada pripremaju seriju eksperimenata u kojima će meriti nivo endorfina u mozgu samoubica.

Ukoliko eksperiment uspe, odnosno ako budu zaista pronađene smanjene količine endorfina, time će biti obezbeđena veza potrebna za dijagnostifikovanje depresija ne samo kod umrlih, već i kod psihijatrijskih bolesnika. Savremena dijagnostika već raspolaže neagresivnim tehnikama koje bi se mogle koristiti u ovakvim slučajevima, a najizglednija je *PET tehnika* — ***Pozitronska Emisiona Tomografija*** — kojom je moguće registrovati koncentracije opiodnih receptora u mozgu živih ljudi. Visok nivo mu receptora bi mogao da služi kao indikator da pacijent pati od depresije.■

Astronomija

Tajne Mlečnog Puta

Galaktičko carstvo

Naš Mlečni Put nije samo ogromna spiralna galaksija, već nešto mnogo više — centar gigantskog carstva koje zahvata prostranstvo prečnika većeg od milion svetlosnih godina i obuhvata još najmanje deset drugih galaksija.

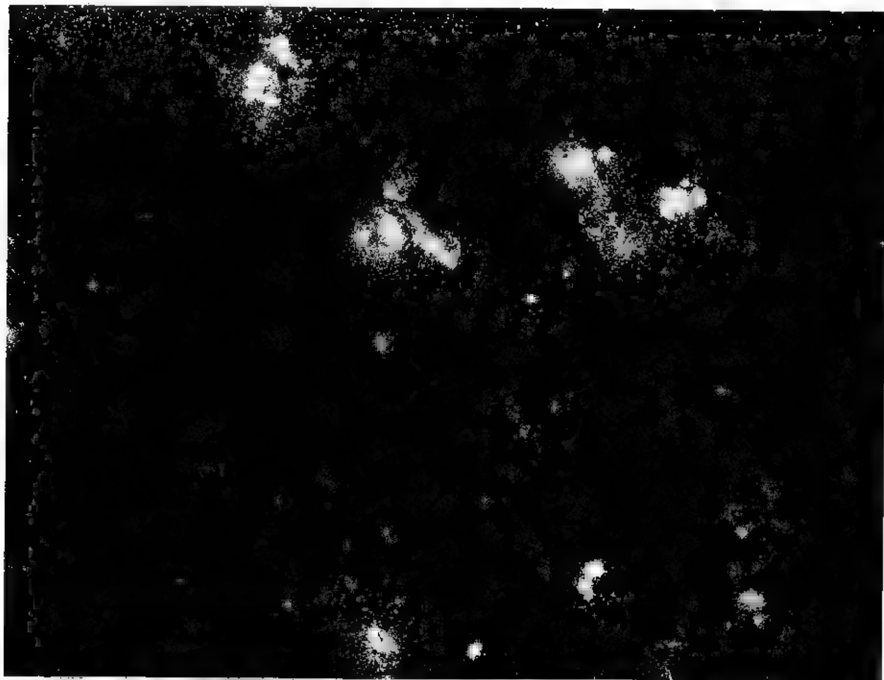
Galaksija kojoj mi pripadamo nije obična galaksija. Mnogo veći i svetliji od većine galaksija, Mlečni Put ima toliku masu — pa prema tome i gravitaciju — da oko njega orbitira najmanje deset manjih galaksija. Ove satelitske galaksije ne samo da dokazuju koliku snagu poseduje Mlečni Put, već bi se u njima lako mogao nalaziti i ključ saznanja o tome kako je nastao.

Budući da je Mlečni Put tako veliki i da zahvata toliki prostor, astronomi radije izražavaju njegove dimenzije u *kiloparsecima* nego u svetlosnim godinama ili parsecima (jedan kiloparsek, odnosno hiljadu parseka, iznosi 3260 svetlosnih godina, dok jedna svetlosna godina predstavlja rastojanje koje svetlost pređe za godinu dana). Sunce je udaljeno od centra Galaksije 8, a radijus same Galaksije iznosi oko 20 kiloparseka; sa druge strane, najbliža satelitska galaksija se nalazi na udaljenosti od 50, a najdalja na udaljenosti od 220 kiloparseka. Najbliža velika galaksija slična Mlečnom Putu, Andromeda, udaljena je 700 kiloparseka.

Ovih deset satelitskih galaksija čine dve grupe — prva grupa se sastoji od dva *Magelanova Oblaka*, dve najveće i najbliže satelitske galaksije, dok drugu grupu sačinjava osam sićušnih galaksija za koje je retko ko čuo.

Dragulji u galaktičkoj kruni

Ako Mlečni Put već nazivamo carstvom, onda Magelanovi Oblaci predstavljaju krunske dragulje. Iako su manji od Mlečnog Puta, oni svakako nisu male galaksije — oni samo tako izgledaju u poređenju sa gigantskom galaksijom kojoj pripadamo. Veliki Magelanov Oblak, koji se nalazi na udaljenosti od 50 kiloparseka od galaktičkog centra,



Sjajni oblaci crvenog gasa i mlade, plave zvezde u procesu rađanja u Velikom Magelanovom Oblaku

Uprkos skromnom imenu, Mali Magelanov Oblak je jedan od najvećih satelita Mlečnog Puta

ima prečnik od 10 kiloparseka i masu od oko 2×10^{10} solarnih masa, dok Mali Magelanov Oblak, koji se nalazi na rastojanju od 60 kiloparseka, ima radijus od 8 kiloparseka i masu od oko 2×10^{9} solarnih masa. Poređenja radi, Mlečni Put, po gruboj proceni, raspolaže masom od oko 10^{12} solarnih masa

Iako ih, naravno, nije on otkrio, Magelanovi Oblaci su nazvani po čuvenom portugalskom istraživaču i moreplovcu Fernandu Magelanu, a nalaze se iznad južne hemisfere, zaklonjeni od pogleda astronoma sa severne hemisfere. U obe galaksije se ubrzano rađaju nove zvezde — astronomi su to utvrdili po izuzetno velikom broju crvenih, žutih i plavih superdžinova u njima. Ovi superdžinovi su veoma svetli i neštedimice troše svoje gorivo, tako da im životni vek iznosi tek nekoliko desetina miliona godina, što je za zvezdane pojmove veoma kratak period, mogio bi se čak reći period ranog detinjstva Jedna od takvih zvezda, koja je pre tri godine eksplodirala u Velikom Magelanovom Oblaku, je Supernova 1987A

U našoj Galaksiji zvezde se formiraju prilično konstantnim i uravnoteženim tempom tokom 15 milijardi godina od nastanka Mlečnog Puta. Međutim, u Magelanovim Oblacima, zvezde se, po svemu sudeći, rađaju u procesima sličnim erupcijama, od kojih se zadnja dogodila pre samo 100 miliona godina, kada su nastali postojeći crveni, žuti i plavi superdžinovi.

U Magelanovim Oblacima su otkrivene još dve zvezdane populacije nastale u ovakvim procesima — prva se sastoji od zvezda starih 10 do 15 milijardi godina, dok drugu populaciju sačinjavaju zvezde koje su nastale pre tri do pet milijardi godina. Ovo otkriće je omogućilo astronomima da rekonstruišu istoriju Oblaka: prve zvezde, one koje pripadaju prvoj grupi, nastale su otprilike u isto vreme kad i sami Magelanovi Oblaci, zatim su, posle dugog perioda relativne neaktivnosti koji je trajao do pre 3—5 milijardi godina, počele da se formiraju zvezde druge grupe; posle novog perioda neaktivnosti, pre samo 100 miliona godina, počeo je treći period stvaranja zvezda koji još uvek traje Zašto stvaranje zvezda u Magelanovim Oblacima ne predstavlja ravnomeran kontinualni proces kao u Mlečnom Putu? Odgovor bi najverovatnije mogla biti sama naša Galaksija. Magelanovi Oblaci se najverovatnije kreću oko naše Galaksije po eliptičnim orbitama. U određenim periodima Oblaci se nalaze daleko, a pone-

Bliski pogled na zvezdano jato u Velikom Magelanovom Oblaku. Karakteristična je plava boja zvezda, za razliku od Mlečnog Puta, gde preovlađuje Crvena boja

A



B



Patuljaste galaksije Lav I (slika a) u Lav II (sl. b) su najudaljenije satelitske galaksije. Sjajna zvezda u Lavu II ne pripada ovoj galaksiji, već predstavlja superponiranu sliku bliske zvezde

kad priđu prilično blizu Mlečnom Putu. Iako ne znaju tačno kakva je priroda orbite Magelanovih Oblaka, astronomi smatraju da im je potrebno nekoliko milijardi godina da naprave pun obrtaj oko centra Galaksije.

Prema toj teoriji, Magelanovi Oblaci dostižu tačku najmanjeg rastojanja svakih nekoliko milijardi godina — tada je i uticaj gravitacije Galaksije najjači i podstiče procese nastajanja zvezda. Ovo bi moglo biti objašnjenje periodičnog rađanja zvezda, i, ako je ova teorija tačna, Magelanovi Oblaci bi nam se sada morali nalaziti bliže nego što su ikad bili, budući da se u oba Oblaka upravo sada intenzivno rađaju nove zvezde. Ova konstatacija je zapravo samo delimično tačna — srednja udaljenost Oblaka iznosi približno 160 hiljada svetlosnih godina, što znači da se ono što mi sada vidimo dešavalo pre otprilike toliko godina, ali u poređenju sa pretpostavljenim ciklusom oblaska od nekoliko milijardi godina, ova razlika je dovoljno mala da bi se mogla zanemariti.

Patuljaste galaksije

Malo je ljudi ikada videlo slike neke od osam patuljastih satelitskih galaksija koje prate Mlečni Put — njihove slike se veoma retko mogu pronaći čak i u udžbenicima astronomije. Razlog za ovo treba potražiti u činjenici da ove galaksije, pored toga što su male i retke, imaju i krajnje neatraktivan izgled, za razliku od ogromnih spiralnih galaksija kakve su Mlečni Put i Andromeda. Ipak, ove patuljaste galaksije su važne pre svega zbog činjenice da po broju premašuju sve ostale tipove galaksija zajedno — ako se može govoriti o prosečnoj galaksiji, onda su to patuljaste galaksije.

Tipičan patuljasti satelit Mlečnog Puta ima radijus od svega jednog ili dva kiloparseka i masu od samo milion solarnih masa, što je znatno manje od dimenzija Magelanovih Oblaka. Čak je i gustina ovih galaksija mala — iznosi samo 0.1% gustine diska Mlečnog Puta. Ovakve osobine čine patuljaste galaksije i izuzetno teškim za otkrivanje, a nijedna nije, naravno, vidljiva golim okom, već su sve otkrivene fotografskim putem, prva 1938. godine, a zadnja, osma, početkom 1990. Većina ovih galaksija su *mrtve*, tj. sve zvezde u njima su vrlo stare, a nema znakova formiranja novih zvezda. Objašnjenje leži u maloj masi i gustini — dok se u Mlečnom Putu nove zvezde formiraju od gasa koji ispuštaju starije zvezde, u ovim patuljcima nema dovoljno mase da bi taj gas bio zadržan. Poslednja otkrivena satelitska galaksija, Fornaks, je izuzetak — starost njegovih zvezda se kreće od sasvim starih zvezda do zvezda nastalih pre svega 3 milijarde godina.

Pored Magelanovih Oblaka i osam patuljaka moć Mlečnog Puta zahvata i nekoliko skupina starih zvezda na udaljenostima od preko 100 kiloparseka. Astronomi Kraljevske opservatorije u Edinburgu su 1983. godine otkrili belu zvezdu promenljivog sjaja na rastojanju od 60 kiloparseka i nazvali je *RR Lira*, a astronomi sa vašingtonskog Univerziteta su otkrili jednog crvenog džina na udaljenosti od 120 kiloparseka. Iako su galaktički pratioci Mlečnog Puta interesantni sami po sebi, mnogi astronomi se nadaju da bi ove satelitske galaksije mogle da nas nauče mnogo toga o prirodi i poreklu Mlečnog Puta.

□ *New Scientist*

„Bele mrlje" sovjetske kosmonautike

PROGRAM LUNA NEOSTVARENI SOVJETSKI SAN

Ubrzo nakon prvog čovekovog leta u kosmos američki predsednik Kenedi je najavio da će SAD do kraja šeste decenije poslati prve ljude na Mesec. Dugo godina ostala je tajna da li je Hruščov prihvatio bačenu rukavicu. Zahvaljujući vetrovima Perestrojke, nedavno je odgonetnuta još jedna velika tajna sovjetske kosmonautike — program priprema za let na Mesec sovjetskih kosmonauta, program „Luna".

U konstruktorskom birou (KB) Sergeja Koroljova, prvog čoveka sovjetske raketno-kosmičke tehnike, odmah posle lansiranja prvog veštačkog satelita Zemlje počele su da se naziru konture programa leta čoveka na Mesec. Godine 1960. doneta je odluka da se 1963 godine otpočne sa testiranjem rakete — nosača nosivosti 40 — 50 t. Nekoliko modifikacija prve sovjetske rakete „Sputnjik" omogućavale su lansiranje korisnog tereta mase od 5 do 7 t, a kako je za let na Mesec potreban nosač nosivosti oko 100 t, postalo je jasno pred kakvim se problemom našao tim stručnjaka. Po predviđenom grafikonu, otpočelo bi se sa raketom nosivosti oko 50 t, zatim, u sledećem koraku bila bi isprobana raketa nosivosti oko 75 t, a 1967. godine pristupilo bi se testiranju glavnog raketnog nosača nosivosti 95 t. Već 1961. godine odluka o početku isprobavanja raketnog kolosa, koja je 1963. godine izmenjena i pomerena za 1965 godinu. Jula 1962. godine ekspertna komisija ANSSSR sa akademikom Matislavom Keldišem na čelu, odobrila je projekat gradnje rakete-nosača nosivosti 75 t, ali je tek 1964. doneta definitivna odluka o programu istraživanja Meseca sa ljudskim posadama.

Osnovni razlog kašnjenja bila je birokratizovana vlast koja je u borbi za prestiž kočila razvojni program sovjetske kosmonautike. Time je na samom startu programa „Luna" izgubljeno vreme, kao posebno važan faktor. Naime, SAD je tada uspešno testirao raketu „Saturn 1" nosivosti 10,5 t, prvu raketu iz porodice „Saturn" čiji će poslednji predstavnik poneti prve ljude na Mesec.

Sovjetski mesečev program

Prvi deo programa „LUNA" predviđao je nekoliko eksperimentalnih letova bespilotnih kosmičkih brodova na relaciji Zemlja — mesečeva orbita — Zemlja. Posle bespilotnih letova, predviđeno je slanje dvojice kosmonauta na orbitu oko Meseca i njihov povratak na Zemlju. Prvi deo programa, „Luna 1", trebao je biti završen u prvom kvartalu 1968. godine.

Drugi deo programa započeo bi misijom bespilotnog kosmičkog broda uz spuštanje na Mesec, poletanje i povratak na Zemlju („Luna 2"). Posle toga, usledila bi misija sa ljudskom posadom („Luna 3"), tokom koje će jedan čovek sleteti na Mesec. Tehnički rukovodioc programa „LUNA" je akademik Vasilij Mišin, dugogodišnji saradnik Koroljova, prvi čovek KB od 1966. godine. Generalni konstruktor kosmičkih brodova je dr Jurij Semjonov, dok je mesečev modul konstruisan u KB Konstantina Bušujeva.

Za realizaciju prve etape programa „Luna", etape bespilotnih i pilotiranih misija bez spuštanja, Sovjeti su 1965. godine razradili kosmički brod na bazi letelice „Sojuz" namenjen orbitalnim misijama. Kao nosač, nametnula se raketa „Proton" rođena u KB Vladimi-





ra Čelomeja. Sa nosivošću od 21 t za zemljinu orbitu, odn. oko pet tona za mesečevu orbitu, raketa nosač „Proton" će četvrt veka biti najmoćniji sovjetski transporter.

Kosmički brod „L-1", koji je u bespilotnoj varijanti dobio poznato ime „Zond", je bio dug 4,5 m, težak 5,2—5,5 t, i maksimalnog prečnika 2,72 m. Kao i kod „Sojuza", tako su ovde postojali instrumentalni i komandni (sletajući) odsek. Nedostajao je orbitalni odsek, tako da je dvočlanoj posadi sedmodnevni let do Meseca i natrag morao biti jako neudoban. Mnogi sistemi broda bili su daleko ispred svog vremena i naći će primenu u kosmonautici dvadesetak godina kasnije. Na primer, žiroskopi potrebni za očuvanje orijentacije u prostoru sada se koriste na orbitalnom kompleksu „Mir", a brodski računar predviđen za proračun svih dinamičkih operacija tokom leta do Meseca i natrag, ugrađen je u brod „Sojuz TM". Instrumentalni odsek je snabdeven dodatnim raketnim motorima, a električnom energijom sisteme snabdevaju dve sunčeve baterije površine 11 m². Za stabilnu radio-vezu koristi se oštro usmerena antena koja radi u decimetarskom dijapazonu. Toplotna zaštita sletajućeg aparata je modernizovana i omogućuje bezbedan povratak drugom kosmičkom brzinom. Sletajući aparat je mase do 3,1 t, prečnika 2,17 m sa unutrašnjim volumenom od oko 3 m³.

Scenario mesečeve orbita ne misije bio je sledeći: brod, nošen raketom „Proton" poleće sa Bajkonura i dospeva na orbitu sa parametrima 187×219 km, zajedno sa četvrtim stepenom raketa (blokom „D"). Pred završetak prvog obrtaja oko Zemlje, aktiviranjem raketnog motora četvrtog stepena saopštava se kosmičkom brodu druga kosmička brzina i on kreće ka Mesecu. Prva korekcija trajektorije biće obavljena na rastojanju od oko 250.000 km od Zemlje. Posle trodnevnog leta, brod stiže do Meseca, obleće ga na rastojanju od oko 100 km i kreće natrag, prema Zemlji. Na povratnoj trajektoriji predviđene su još dve korekcije koje će omogućiti pravilan i bezbedan ulazak sletajućeg aparata, koji je prethodno odvojen od instrumentalnog odseka, u zemljinu atmosferu. To je i najdramatičniji momenat u mesečevoj misiji bez spuštanja. Predloženo je zanimljivo rešenje. Naime, posle treće korekcije koja će biti obavljena na udaljenosti od oko 100000 km od Zemlje kosmonauti će pomoću astronavigatora sekstanta odrediti odgovarajući ugao ulaska u atmosferu brzinom od 11 km/s. Negde iznad Atlantika aparat će prvi put zaroniti u atmosferu, značajno smanjiti brzinu leta i „očešavši" atmosferu izaći ponovo u kosmičko prostranstvo. Došavši iznad Afrike, aparat ponovo, ali sa manjom brzinom ulazi u atmosferu i kreće konačno prema Zemlji. Mala greška u proceni ulaznog ugla dovela bi ili do dvodnevnog orbitiranja oko Zemlje (za manji ugao aparat bi skliznuo niz atmosferu u kosmos) ili do veoma rizičnog ulaska i proleska kroz atmosferu (ako je ulazni ugao veći, značajno raste preopterećenje). Predviđeno opterećenje se kreće između 4 i 7. Meko prizemljenje obezbediće padobranski i retroraketni sistem, baš kao i kod „Sojuza".

Tokom pet bespilotnih misija kosmičkih brodova „Zond" uvežbana je metodika leta od Zemlje do mesečeve orbite i natrag, uz dvokratno ulaženje u atmosferu Zemlje. Prvi let završen je neuspehom, jer je zbog greške u radu četvrtog stepena rakete-nosača „Proton" uništen brod „Zond 4" (prva tri predstavnika sasvim drugačije konstrukcije, dimenzija i izgleda letela su šezdesetih prema Veneri, Marsu i Mesecu). Septembra 1968. godine kosmički brod „Zond 5" obleteo je oko Meseca na rastojanju od 1960 km i, kao prvi mesečev brod sleteo na Zemlju. Sletajući aparat broda sa nekoliko kornjača, sleteo je 21.09. na talase Indijskog okeana. Novembra 1968. godine, kada je već postalo jasno da će Amerikanci osvojiti Mesec, „Zond 6" obleće oko Meseca na rastojanju od 2420 km, da bi, po prvi put isprobavši tehniku dvokratnog ulaska u atmosferu, sleteo na tlo SSSR. Padobranski sistem nije najbolje funkcionisao, ali su ipak sačuvani kvalitetni snimci mesečeve površine. Dve poslednje lete će „Zond 7" i „Zond 8" obaviti u misije u vreme kada su čovekove stope već bile otisnute u mesečevu prašinu. Avgusta 1969. odnosno oktobra 1970. godine, ovi brodovi su završili program sovjetskih bespilotnih misija po mesečevom programu. Prvi je aterirao nedaleko od grada Kustanaja, na teritoriji SSSR, a drugi na površinu Indijskog okeana.

Mesečeve posade kosmonauta

Sredinom 1967. godine formirana je grupa kosmonauta koja je otpočela pripreme za let na Mesec. Istovremeno druga grupa kosmonauta uveliko se pripremalo u okviru programa „Sojuz" — „Saljut", tako da je SSSR imao dva posebna kosmička programa. U oba programa, broj kosmonauta je bio gotovo isti, oko dvadeset ljudi.

Pripreme su bile složene, naporne i raznovrsne. Razrađen je kompleks trenažera i simulatora koji su kosmonautima verno dočaravali predstojeće misije. Svi su završili školu probnih pilota, ovladali tehnikom spuštanja na mesečevu površinu (operacija je uvežbavana na helikopteru Mi-8), do tančina uvežbali sve dinamičke operacije u kosmosu, na zemljinoj i mesečevoj orbiti. Radi upoznavanja sa sazvežđem Južnog Krsta, koje će im poslužiti za orijentaciju pred drugi ulazak u atmosferu, kosmonauti su leteli u Somaliju i upoznali se sa noćnim nebom nad Afrikom. Detaljno su proučene mape oblasti predviđenih za prvo spuštanje na Mesec.

Kada su testiranja završena, formirane su tri dvočlane posade. Osnovnu posadu sačinjavali su kosmonauti Aleksej Leonov i Oleg Makarov, rezervnu, kosmonauti Valerij Bikovski i Nikolaj Rukavišnjikov, dok su u sastav treće posade ušli kosmonauti Pavel Popovič i Vitalij Sevastjanov. U program neposrednih priprema uključeni su i kosmonauti Pjotr Klimuk, Anatolij Kuklin, Valerij Vološin. Niko od ovih ljudi nije poleteo prema Mesecu, iako je krajem 1969. godine stvorena realna mogućnost misije sa obletanjem Meseca. Kako je Bormanova ekipa sa „Apola 8" to već učinila u decembru 1968, a posle Armstrongovog „malog koraka" mesečevom površinom, jedna takva misija sovjetskih kosmonauta izgubila bi i propagandni i svaki drugi smisao. Tim pre, jer se misija uz spuštanje jednog kosmonauta na Mesec nije mogla uspešno obaviti barem za još šest—sedam godina. U leto 1969. g. mesečeva grupa je rasformirana a kosmonauti su prešli u program „Sojuz". Sa izuzetkom poslednje dvojice, svi imenovani kosmonauti su dali značajan doprinos u realizaciji programa dugotrajnih orbitalnih stanica.

Kolos na Bajkonuru

Druga etapa sovjetskog mesečevog programa „Luna" predviđala je spuštanje jednog kosmonauta na Mesec. Već je naglašeno da je za takvu misiju bila potrebna raketa-nosač nosivosti 95 t koja je već bila rođena u KB

Sergeja Koroljova. Raketa-nosač N-1 je njegova „poslednja ljubav" i jedan od malobrojnih snova ovog genija koji nije ostvaren. Na primeru gradnje ove rakete ispoljena je sva neorganizovanost sovjetske kosmičke mašinerije koja je funkcionisala po diktatima karijeristički nastrojenih političara. U tome su prednjačili Ustinov, Ponomarjev i Suslov. Generalni konstruktor Koroljov nije, međutim, imao problema samo sa političarima — ministrima. U odsudnom trenutku, došlo je do razlaza sa Generalnim konstruktorom raketnih motora Valentinom Gluškom. Poznato je da je motor srce rakete-nosača, a za mesečevu raketu trebao je motor deset puta veće snage od motora rakete „Vostok". Jedina institucija u SSSR koja je mogla da se upusti u ovakav projekat bio je KB Valentina Gluška u kome je stvoren najveći broj kosmičkih motora. Gluško je bio veliki protivnik motora sa pogonskom kombinacijom tečni kiseonik + tečni vodonik, sa obrazloženjem da je zbog male gustine vodonika potreban veliki rezervoar, što će znatno povećati masu rakete. Sa druge strane, jako je složena tehnika skladištenja tečnog kiseonika. Gluško je predlagao motor koji će koristiti visokoenergetsku, ali jako toksičnu, hemijsku kombinaciju (fluor, azotna kiselina, dimetil-hidrazin idr.). Ove opasne kombinacije su omogućavale veće potisne impulse od tečnog vodonika. Za razliku od njega Koroljov je bio privrženik motora sa tečnim vodonikom i kiseonikom a protivnik fluora kao raketnog goriva. Do razlaza je došlo i kod koncepcijskog pitanja. Dok je KB Koroljova predlagao korišćenje svežnja raketnih motora srednje snage koji će biti ugrađeni na prvom stepenu, KB Gluška je radio na projektu sa malo motora aji velike snage, kao što je urađeno na „Saturnu 5".

Razlaz sa dugogodišnjim saradnikom, bez sumnje ostavio je trag u daljem radu Sergeja Koroljova, ali je u mnogome uticao i na usporenje programa „Luna". U takvim uslovima došlo je do saradnje KB Koroljova i KB Nikolaja Kuznjecova iz Kujbiševa. Ovaj kolektiv je bio specijalizovan za konstruisanje avionskih motora, tako da su njegovi stručnjaci, faktički počeli od nule. Sredinom šezdesetih, Kujbišev je postao jedan od vodećih kosmičkih centara u SSSR. Tamo se radilo na raketi-nosaču N-1. Smrt Koroljova, januara 1966. g. bitno je uticala ne samo na program „Luna", već i na celokupan sovjetski kosmički program. Svojim autoritetom Koroljov je uspevao da izmami od političkog vrha neophodna sredstva za svoje programe. Sa druge strane, ozbiljno je poljuljano i samopouzdanje stručnjaka koji su, permanentno poživljavani od političara, radili na kosmičkom programu. Prema rečima novog Generalnog konstruktora Mišina u projektu N-1 učestvovalo je 500 organizacija (26 resora narodne privrede). Od tog broja samo je devet potpadalo pod kompetenciju vojske i, samo je tih devet firmi završilo posao u skladu sa programom. Ostale firme se nisu pridržavale grafikona programa, ministri se nisu usaglašavali a političari zaduženi za program „Luna" su slali hvalospevne izveštaje Brežnjevu. A za to vreme, sa one strane Atlantika, fon Braun je sa uspehom sprobao drugu raketu iz programa „Saturn", nosač „Saturn 1B" nosivosti 18 t za zemljinu orbitu. Korak ga je delio do poslednjeg mesečevog nosača „Saturn 5".

Februara 1967. g. odobren je grafik rada po kome je testiranje N-1 trebalo da otpočne u trećem kvartalu iste godine. Prema programu planirana su šest eksperimenata na lansiranja. Suočeni sa deficitom vremena i malim sredstvima, stručnjaci iz Kujbiševa su bili prinuđeni da testiranja vrše ne po blokovima kako je to radio fon Braun u Alabami, već sa kompletnom raketom. Pred kakvim su se problemima nalazili sovjetski stručnjaci dovoljno govori i činjenica da su raspolagali sa desetostruko manjim sredstvima od potrebnih za nazemna ispitivanja (NASA je, na primer, od ukupnih sredstava uloženih u program „Apolo" oko 75% utrošila na testiranje raketnih motora na probnim stolovima). I dok je Mišin sa saradnicima saletao kancelarije ministara — direktora, i dok je N-1 bio prikovan za zemlju, nad Kejp Kanaveralom su, novembra 1967. g. zagrmeli najmoćniji motori rakete „Saturn 5" kojom će se, dve godine kasnije prema Mesecu otisnuti i prvi ljudi.

Raketa — nosač N-1 transportovana je na kosmodrom Bajkonour 1968. g. i, posle detaljnog ispitivanja, postavljena je na specijalno napravljenu lansirnu rampu. Normalno to nije ostalo nezapaženo za američke kosmičke posmatrače. Sve je bilo spremno za lansiranje džinovske rakete.

N-1 ostaje na nebu

Raketa nosač N-1 je trostepena raketa ukupne visine 93,7 m i mase oko 3000 t. Prečnik tela rakete pri dnu je 16 m, a prečnik dela gde se nalazi koristan teret oko 4 m. Prvi stepen je napravljen po paket-šemi u kojoj ligurište 30 raketnih motora. Po perimetru smešteno je 24 motora, a u centru ostalih šest. Potisna moć svakog motora je 150 t, što znači da kompletna pogonska grupa prvog stepena rakete N-1 razvija potisak od 3500 t (prvi stepen američke rakete „Saturn 5" imao je pet motora potiska po 700 t svaki, dok je KB Gluška razvio motor maksimalnog potiska do 500 t). Pogonsku kombinaciju prvog stepena čini i su tečni kiseonik i kerozin. Raketa — nosač N-1 je uspešno mogla da poleti i pri otkazu šest motora.

Drugi stepen rakete N-1 nosio je osam motora (po svemu sudeći, korišćeni su tečni vodonik i tečni kiseonik). Svaki od motora stvarao je potisak od 175 t. Na trećem stepenu ugrađena su četiri raketna motora. Svaki motor je razvijao potisnu moć od 45 t u vakuumu. Na orbitalnu putanju oko Zemlje, ovaj trostepeni nosač mogao je da ponese 95 t korisnog tereta. A koristan teret čini kosmički kompleks sastavljen od četiri nezavisne, međusobno spojene, celine. Prva je blok „G", druga blok „D". Na ovaj blok se nastavlja orbitalni brod uz koji je pripojen mesečev modul. Time je izbegnuta komplikovana operacija spajanja na orbiti broda i mesečevog modula koja je bila predviđena u programu „Apolo" a koja je zadala dosta problema astronautima „Apola 14". Blok „G" je predviđen za lansiranje kosmičkog kompleksa sa orbite oko Zemlje i njegovo upućivanje prema Mesecu. Posle toga, blok „G" se odvaja a et ka Mesecu nastavlja blok „D" i dva pilotirana broda. Zadatak bloka „D" je da omogući pravilan ulazak sistema na orbitu oko Meseca. Nakon kočenja sistem postaje veštački satelit Meseca. Posle nekoliko krugova jedan kosmonaut prelazi u mesečev modul dok drugi ostaje u orbitalnom brodu. Sledi odvajanje i, mesečev brod kreće ka mesečevoj površini. Alunirarje je predviđeno uz minimalne zalihe goriva, tako da su kosmonauti uvežbavali sletanje čak i u režimu bez goriva, sa ugašenim motorom. Razlog leži u tome što mesečev brod nosi skromne zalihe goriva sa jedne strane, a sa druge strane nije isključena mogućnost spuštanja na neko drugo, bezbednije mesto (što se i desilo pri prvom spuštanju ljudi na Mesec). Posle relativno kratkotrajnog boravka na mesečevoj površini, kosmonaut poleće sa Meseca i spaja mesečev brod sa orbitalnim brodom gde je za svo to vreme bio drugi kosmonaut. Mesečev modul se, zatim odvaja, a u određenom trenutku ponovo se aktivira motor bloka „D" i sistem otrgnut od mesečeve gravitacije kreće prema Zemlji. Ispunivši povereni zadatak na putu prema Zemlji, biva odvojen blok „D" a let nastavlja samo kosmički brod sa posadom. Posle treće korekcije trajektorije, komandni odsek sa posadom se odvaja od instrumentalnog odseka i tehnikom dvokratnog ulaska u atmosferu kreće ka planiranom reonu sletanja, na teritoriji SSSR.

Da bi sve ovo bilo realizovano, međutim trebalo je detaljno ispitati raketu — nosač N-1. Ona je prvi put poletela 21.02.1969. g. Kada je isteklo 70. sekund leta planuo je požar na donjem delu prvog stepena posle čega su motori isključeni a raketa uništena. Bez obzira na to, stručnjaci su bili zadovoljni, jer je za mnoge ovo bilo prvo raketno kosmičko iskustvo. Uz to sovjetski kosmički prvenac, raketa „Sputnjik" poletela je tek iz četvrtog pokušaja.

Prilikom drugog pokušaja, 03.07.1970. g. kada su već četiri američka astronauta zakoračila mesečevom površinom, zbog kvara na jednom ventilu rezervoara sa tečnim kiseonikom, došlo je do snažne eksplozije koja je raznela i raketu i lansirnu rampu. Treći pokušaj je usledio 27.07.1971. g. Raketa je poletela po prvi put gonjena svim motorima. Sedam sekundi kasnije, usled nepravilnog gasodinamičkog momenta došlo je do nekontrolisanog obrtanja rakete. Ponovo je oštećena lansirna rampa. Četvrti put N-1 poleće 23.11.1972. g. kada je mesečev program „Apolo" ulazio u završnu fazu. Let je trajao 112 sekundi. Problematični prvi stepen odradio je gotovo planirano vreme. Pred sam kraj aktivnog rada prvog stepena došlo je do eksplozije rakete ali je postalo jasno da je do uspeha ostao još samo jedan korak. Partijski vrh je, međutim izgubio strpljenje. Preko noći program ispitivanja N-1 je obustavljen. Po kratkom postupku smenjen je akademik Mišin. Za novog Generalnog konstruktora imenovan je akademik Gluško koji je odmah projekat N-1 okarakterisao kao veliku grešku. Dve poslednje rakete koje su već bile na kosmodromu (peti start je bio planiran za avgust 1974. g., a šesti, poslednji probni, za decembar 1974. g., tako da je N-1 trebao da uđe u operativnu upotrebu najkasnije do 1976. g.) su demontirane, a KB Gluška prionuo je na sopstveni projekat koji će trinaest godina kasnije krenuti pod imenom „Energija", sa motorima koji su koristili tečni vodonik. Razočaran, Kuznjecov i njegov tim na svoju odgovornost 1975. g. vrše testiranje motora N-1. Neprekidno, motor je radio 14000 sekundi, a za lansiranje je trebalo svega 114—140 sekundi.

Tu se priča o raketi N-1 završava. Nerazumnom odlukom političara obustavljen je projekat u koji je bilo uloženo oko 4,5 milijardi rubalja i to u završnoj etapi. Da je N-1 ostao u upotrebi na „Buran" se toliko ne bi čekalo, a „Mir 2" koji je sada u gradnji a koji će biti sklopljen na orbiti oko 1995. g. sigurno bi već leteo oko Zemlje. Tu se završava i priča o sovjetskom mesečevom programu iz šezdesetih godina, ako se ta priča može uopšte smatrati završenom budući da je u njoj učestvovala plejada znanih i neznanih stručnjaka koji će kasnije trasirati sovjetski kosmički program. ■

□ *Grujica S. Ivanović*

ZLOČIN

Kriminal u nauci i društvu

Od Biblijskog Kaina i Avelja, preko Hamurabijevog zakona i rimskog Zakona dvanaest tablica, prvi pisani tragovi čovekovog postojanja ukazuju na već formiranu svest o opasnosti od nekih delatnosti i o potrebi da se društva od njih zaštite. Iz ovog ugla posmatrano, cela bi se istorija ljudskog roda mogla u isto vreme posmatrati kao istorija kriminaliteta, a pitanje zašto ljudi nanose zlo jedni drugima predstavlja i jednu od večitih tema na koju su svoj odgovor pokušale da daju kako religija i literatura, tako i filozofija, psihologija i nauka.

Kriminalitet je oduvek nailazio na posebno interesovanje ljudi. Srednjevekovni izvori nam svedoče da su putujući glumci koristeći nepresušno zanimanje za zločin obično po dolasku u novi grad širili vesti o takvim delima, u nameri da za svoje predstave privuku pažnju publike. Mnogi književnici (pomenimo samo Sofokla, Servantesa, Šekspira, Molijera, Viktora Igoa, Dikensa i naročito Dostojevskog) su takođe zločin uzimali za temu svojih dela, a kasniji razvoj tzv. masovne kulture stvorio je čitav arsenal tvorevina od kojih se neke kao kriminalistički romani, stripovi i filmovi isključivo njime bave. Kriminalitet je jedna od dominantnih preokupacija i u sredstvima masovne komunikacije (štampa, radio i televizija) u većini zemalja danas. Ako još dodamo da među najgledanijim filmovima u svetu dominiraju oni sa kriminalnim sadržajima, da su napisi o deliktima i njihovim počiniocima odavno poznato i pouzdano sredstvo za podizanje tiraža listova, da su neki od njih specijalizovani samo za ovu problematiku (trenutno u Jugoslaviji — koja po čitanosti štampe dolazi u dno evropske lestvice — postoje dva ovakva lista), podsetimo li se da su takve radio i televizijske emisije u samom vrhu po praćenosti, nužno se nameće i pitanje otkuda tolika zainteresovanost ljudi za kriminalitet?

Odgovor na njega nije ni jednostavan ni lak. Među mnogobrojnim disciplinama koje su pokušale da ga daju, onaj koji je pružila socijalna psihologija čini nam se najpotpunijim. *Mladen Zvonarević*, recimo, („Socijalna psihologija", Beograd, 1972.) *sažeo je sve faktore interesovanja običnih ljudi za kriminalitet u četiri grupe. prvu on naziva „emocionalnim interesovanjem" i definiše ga kao čudnu smešu straha od zločina, želje za osvetom zbog učinjenog nedela i nemirnih avanturističkih želja u svakom čoveku koje srećemo kod svakog od nas, a nalaze oduška u identifikaciji sa pozitivnim i negativnim junacima.*

Strah od zločina jedna je od najkarakterističnijih pojava naše civilizacije. Istraživanja izvršena poslednje dve decenije u najrazvijenijim zemljama pokazuju zabrinjavajući stepen osećanja ugroženosti kriminalitetom u njima. U knjizi Kriminalitet u Americi (*Crime in America — Causes and cures*, Washington 1972.) nalazimo podatke da je 80% Amerikanaca uplašeno na ulicama velikih gradova noću, a čak 78% se oseća povremeno nesigurnim i u svojim domovima. Da taj strah nije iracionalan, ukazuje i to što je čak 43% porodica bilo žrtva krivičnih dela u samo jednoj godini. Američki autori sa zabrinutošću ukazuju da je u toj zemlji *kriminalitet „čovekov drugi strah". Ratna kataklizma je prvi, a zločin — ne bolest — drugi.* On ima crtu

I KAZNA

agresivnog generatora straha, koju beleži nema (*The Honest Politican's Guide to Crime Control*, Chicago, 1970.). Porast kriminaliteta u celom svetu u međuvremenu je samo pojačao ovo osećanje, tako da mnogi danas s pravom ističu da borbu protiv zločina treba posmatrati u isto vreme i kao deo nastojanja za podizanje kvaliteta života svakog građanina.

Grozne duše

S druge strane, psihoanalitičari su skloni da interesovanje za kriminalitet objasne kao *potiskivanje sopstvenih kriminalnih težnji*. Takvo gledište usvojio je i poznati holandski kriminolog *J. van Bemmelen* koji je čak i sklonost profesijama koje za predmet proučavanja imaju zločin (kriminalista, kriminolog) objašnjavao ovakvim potiskivanjem. Ono čime su kasnija saznanja dopunila ovu argumentaciju, izazvalo je ne malo iznenađenje. *Nove istraživačke tehnike, posebno „studije samooptuživanja" („self reported crime") koje služe proučavanju neprijavljenih krivičnih dela pokazale su da je kriminalitet mnogo rašireniji pojava nego što to pokazuju zvanične statistike i da ga građani vrše u mnogo većoj meri no što se to moglo i pretpostaviti.* Kako iz toga s pravom zaključuju Francuzi *Laignel — Lavastine i Stanciu*, pokazala se sasvim proizvoljnom „podela ljudi na dve potpuno odvojene kategorije na bolesne i zdrave, lude i normalne, poročne i čestite, zločince i nezločince". Oni citiraju reči Ksavija de Mestra: „Ja ne poznajem dušu nevaljalca, znam dušu čestitog čoveka, a ona je grozna". Trebalo bi se podsetiti velikog Getea i njegove tvrdnje da „nema zločina za koji se jednoga dana ne bih osetio sposobnim."

Drugi razlog zbog koga kriminalitet privlači pažnju je činjenica da on predstavlja jednu od najvećih opasnosti za ustaljeni poredak etičkih i drugih društvenih vrednosti i stoga mora biti u centru interesovanja onog dela javnosti kojoj je do njihovog poštovanja stalo. Njegov porast jedan je od najznačajnijih kriterijuma poremećaja u društvu, koja se manifestuje u krizi pravnog sistema i morala. Klima bezakonja koja stvara utisak da je sve dozvoljeno rađa sa svoje strane korupciju i podelu na povlašćene i građane drugog reda. Time se ruši princip pravednosti u čijoj osnovi leži zahtev da ljude koji se nalaze u sličnoj situaciji tretiramo na isti način. O značaju ovog principa veliki pravni teoretičar Perelman skoro pesnički kaže: „Pravda je jedan od najsjajnijih pojmova našeg duhovnog univerzuma . . . svako se na nju poziva, a niko ne usuđuje da je porekne." Ne treba otuda da nas čudi što je u jednoj od najnovijih u svetu napisanih knjiga o našoj zemlji (Dyker D.A., *Yugoslavia — Socialism, Development and Debt*, London 1990.) njen autor kao *prvi razlog krize i haosa u kome se nalazimo (uz neodgovornost i favorizovanje industrije na račun poljoprivrede i preduzimništva) navee jedan iz ove oblasti — korupciju.*

Kriminalitet nas ne može ostaviti ravnodušnim i iz još jednog razloga — *on je značajan ekonomski teret za zajednicu*. Pri tome, ne misli se samo na neposrednu materijalnu štetu koja nastaje kao plod aktivnosti učinilaca krivičnih dela (krađe, pljačke, pronevere), nego i na sve troškove koje zajednica snosi za izdržavanje velikog i skupog aparata za otkrivanje, suđenje, kažnjavanje i prevaspitanje kriminalaca. Neposredna šteta od zločina („cena kriminaliteta") iznosila je na primer u SAD 1967. dvadeset jednu milijardu dolara, u 1970. popela se na pedeset jednu milijardu. Poslednja procena iz 1989. govori da je šteta koju samo privredni kriminalitet nanosi Americi između 46 i 200 milijardi dolara.

[illegible] zbog toga što *proučavanje ličnosti i životnog* [illegible] *zločinaca* predstavlja koristan izvor za [illegible] razumevanje ljudi i njihovih postupaka. Ono ima veliki značaj i za psihologiju i za one discipline koje se bave praktičnim suzbijanjem i prevencijom delinkvencije.



Zablude i dogme

Nakon ovako izloženih razloga posebne pažnje koju svi građani pokazuju prema zločinu, postavlja se pitanje u kojoj meri slika koju o njemu dobijaju na osnovu sopstvenog iskustva i iz sredstva javnog komuniciranja i produkata masovne kulture odgovara stvarnim crtama ove pojave. Drugim rečima, da li nam je uz postojanje svih ostalih izvora saznanja o kriminalitetu uopšte potrebna nauka koja se njime posebno bavi?

Odgovor na prvo pitanje je nedvosmislen — *naša svakodnevna saznanja o zločinu i zločincima uglavnom su pogrešna*. U knjizi posvećenoj istoriji ljudskih zabluda (Jastrow J: The story of human error) nalazimo podatak da je još u trinaestom veku engleski filozof i istoričar Roger Bacon ukazao na četiri okolnosti koje predstavljaju prepreke ljudskom saznanju — *težina autoriteta, robovanje običajima, vlast javnog mnjenja i neznanje*. Francis Bacon govori tri veka kasnije o četiri takva faktora. On ih naziva *„idolima plemena, pećine ili koliba, trga i pozorišta"* Svojim modernizovanim tumačenjem Jastrow ove činioce deli u dve grupe: subjektivne, gde svrstava ego kao projekciju subjekta na spoljni svet, emocije i fantazije; i objektivne u koje ubraja popustljivost prema javnom mnjenju, ograničenost vidokruga pripadništvom klasi ili kasti i podvrgavanje dogmi i „izmima"

Posmatrajući saznanja koja o kriminalitetu stičemo u svakodnevnom životu, postaje jasnije zašto su ona netačna. Pre svega, naša sopstvena iskustva sa ovom pojavom (bez obzira da li smo bili u ulozi učinioca dela ili žrtve) opterećena su u velikoj meri subjektivnim. S druge strane, slika koju o njoj dobijamo u proizvodima masovne kulture i u sredstvima javnog informisanja pati od jednostranosti i povlađivanja ukusu korisnika koji se najčešće svodi na senzacionalizam

Iz odgovora na prvo pitanje, proističe i odgovor na drugo. Kriminologija kao opšta nauka o kriminalitetu neophodna nam je ako želimo da ga upoznamo u svoj njegovoj kompleksnosti. Jer, radi se o veoma složenoj pojavi u kojoj se u isto vreme prelama delovanje individualnih crta pojedinca, socijalnih i prirodnih činilaca. Teško je otuda pronaći bilo koji fenomen realnog sveta u kome se u takvom spletu ukršta delovanje ogromnog broja raznorodnih činilaca kao u ovom slučaju. Jedna naizgled jednostavna pojava kakvo je vršenje u krivičnom zakonu kažnjivih dela, u sebi krije čitav mikrokosmos najrazličitijih uticaja. U tome je i primarni uzrok zašto je njeno kauzalno objašnjenje u toj meri komplikovano

Ako se ovom doda da kriminalitet ima dve strane — individualnu (koja se ogleda u pojedinačnom vršenju zabranjenih dela) i masovnu, socijalnu (odnosi se na okolnost da kao totalitet ovakva ponašanja pokazuju određene pravilnosti i tendencije) — eto razloga zašto mnogi kriminolozi danas izbegavaju da pristupe bilo kakvom naučnom objašnjenju ove pojave. Njihovo angažovanje svodi se na prikupljanje ogromnog broja podataka iz ove oblasti i tu se, umesto da oni posluže samo kao empirijska osnova za promišljanje, završava. Tamo gde bi nauka tek trebalo da stupi na scenu, njihova istraživanja se okončavaju.

Pozitivistička inauguracija

Navedeno nikako ne znači da treba zanemariti ovu fazu naučnog postupka. Bez činjenične građe proučavanje bilo koje pojave, svodi se na puko spekulisanje iz koga najčešće proističu apriorizmi i proizvoljnosti. Pravo proučavanje kriminaliteta je i započelo sa pozitivističkim pristupom koji je u društvenim naukama inaugurisao *Ogist Kont* (Auguste Comte) svojom idejom o „pozitivnoj filozofiji" i „socijalnoj fizici" u čijoj osnovi leži stav da društvene nauke, da bi to bile moraju svoj predmet proučavati na isti način kao što to čine i prirodne. To, međutim, ne osporava osnovnu zamerku izloženom pristupu — da odsustvo naučnog tumačenja činjenične građe ne samo da postupak čini manjkavim u epistemološkom smislu, već izostajanje kauzalnog objašnjenja istraživanju oduzima i onu praktičnu svrhu koja predstavlja krajnji cilj naučnog angažovanja. Kako su to još prvi kriminolozi jasno istakli, *cilj kriminologije i nije ništa drugo do pomoć društvu da otkloni ili bar umanji opasnost od kriminaliteta, a to nije moguće postići ako se ne uđe u kauzalne veze koje između njega i drugih pojava postoje.*

Takav pristup danas postaje dominantan čak i tamo gde su se eksperti iz ove oblasti ranije opredelili da ispitivanje uzroka kriminaliteta svesno ostave po strani. Najbolji primer za to su specijalizovani organi Organizacije ujedinjenih nacija koji su, preuzimajući 1948. međunarodnu inicijativu za unapređenje borbe protiv kriminaliteta, jasno stavili do znanja nameru da ovo pitanje izostave iz vidokruga i to pre svega iz političkih razloga. Želja je bila da se u vreme postojanja i konfrontacije dva ideološki tako suprotstavljena sistema kakvi su bili „buržoaski" i „socijalistički" izbegnu mogući pokušaji da se ono zloupotrebljava u cilju dokazivanja prednosti „svog sistema" nad „onim drugim". U vremenu koje je za nama, pokazala se, naročito na Međunarodnim kongresima o sprečavanju kriminaliteta i postupanju sa prestupnicima (koji se od 1955. svakih pet godina održavaju pod okriljem OUN) opravdanost ovakvog opredeljenja. Ipak, najnoviji događaji u svetu koji su u svim oblastima doveli do dezideologizacije, otklonili su njegov *ratio*. Postalo je jasno da je kriminalitet univerzalni fenomen sa mnogobrojnim zajedničkim crtama u svim zemljama, a da objašnjenje razlika u njegovom ispoljavanju pre treba tražiti u konkretnim uslovima života nego u idejnoj sferi.

Sve ovo stvara mogućnost za novi zamah u istraživanju kriminaliteta, i u isto vreme ukazuje na sve nedostatke dosadašnjih pristupa. Na površinu je isplivala neodložna potreba za izgradnjom nove naučne teorije o kriminalitetu čije odsustvo danas primećuju kriminolozi u svim državama. Oslobođenje od stega nametnutog načina mišljenja i na „Istoku" i na „Zapadu" razbilo je dogmatizovane klišee. Niko ozbiljan više u zemljama koje su se nazivale socijalističkim ne misli da je kriminalitet u „društvu prelaznog perioda" predstavljao samo ostatak ranijeg, buržoaskog društva, da je socijalizam iskorenio kriminalitet (kao što su tvrdili kineski ideolozi sedamdesetih godina), da neke forme kriminaliteta — onaj organizovani na primer — „jednostavno nisu svojstvene socijalističkom već buržoaskom društvu", kao što je danas teško naći autora koji u „sitnosopstveničkoj stihiji i delovanju zakona robnonovčane proizvodnje" traže njegovo objašnjenje. Brižljivo prikrivane činjenice danas su demantovale idiličnu sliku koja je decenijama stvarana. Naprotiv, pre bi se moglo reći da su određeni vidovi zloupotrebe i kriminaliteta upravo bili imanentni odnosima koji su u tim društvima bili inaugurisani.

Biopsiho zablude

Na drugoj strani, bledi slika o tome da su „države demokratije i blagostanja" izgradile takav sistem u kome normalna jedinka jednostavno ne može ustati protiv vrednosti zaštićenih normama krivičnog prava. Funkcionalistički pristup sa svojom idejom beskonfliktne zajednice u kojoj je svaki delinkvent „patološki pojedinac" postepeno biva napušten. Racionalizacija ovakvog koncepta u kriminologiji, koja je istraživanje usmeravala na proučavanje individualnih, psiholoških i bioloških osobina zločinca kao dominantnih uzroka njegove delinkventnosti pokazuje se i ovde kao jednostrana. *Napuštaju se i poslednji tragovi shvatanja o delinkventu kao posebnom biopsiho konstitucionalnom tipu, sve manje autora govori o postojanju posebne „kriminalne ličnosti" kao jedinom uzroku kriminaliteta.*

Sve ovo ukazuje na očigledan paradoks. Nikada do sada kriminalitet u svetu nije predstavljao veći problem, interes za njegovo proučavanje bio izraženiji, a o njegovim konkretnim pojavnim oblicima nismo imali više prikupljene činjeničke građe — i nikada kriminolozi nisu pokazivali veće nezadovoljstvo zbog odsustva opšte naučne teorije o toj pojavi. Obe do sada prisutne krajnosti — simplifikovani sociologizam (koji sve s kriminalitetom u vezi teži da objasni frazom o delovanju „društvenog faktora") s jedne i apsolutizovanje individualnih činilaca s druge strane — nedovoljne su da objasne fenomen poput kriminaliteta koji u svakodnevnom životu pokazuje raznovrsne forme ispoljavanja.

Upravo na tome, neki autori obuzeti radikalnim nihilizmom danas zasnivaju stav o negiranju potrebe za postojanjem kriminologije kao jedne opšte nauke o kriminalitetu. Njihova je osnovna ideja da nešto što pokazuje takvo mnoštvo pojavnih oblika ne može biti predmet jedne nauke. Na sreću, takav defetistički pristup danas nije dominantan. Naprotiv, sve je izraženija svest koju američki autori *Gottfredson i Hirschi (A general theory of crime*, Stanford, 1990.) izražavaju konstatacijom da nam je više no ikada potrebna nauka koja će, izgrađena na srećnom spoju svih činilaca koji na kriminalitet deluju (i individualnih i društvenih i prirodnih) omogućiti da ga razumemo kako bismo se protiv njega mogli boriti. Ovo utoliko pre što o kriminalitetu, kako je to već objašnjeno, i pored ogromnog interesa koji za njega postoji, najčešće imamo pogrešnu predstavu. ■

Arheologija

Na pomolu veliko otkriće u Gamzigradu

KARIKA KOJA NEDOSTAJE

Do danas su poznata samo dva mauzoleja rimskih careva i jedan koji nije naučno verifikovan: Avgustov i Hadrijanov u Rimu i takozvani Dioklecijanov mauzolej u Splitu, koji je više stvar pretpostavke nego dokazane činjenice. Ekipa arheologa na čijem čelu je akademik Dragoslav Srejović, na dobrom je putu da u blizini Gamzigrada pronađe mauzolej cara Galerija, i ono što je najvažnije — njegov grob.

Prošlogodišnja jesenja kampanja iskopavanja kasnoantičke carske palate Romulijane, u Gamzigradu kod Zaječara donela je našim istraživačima prošlosti niz odgovora u vezi s najvećom tajnom koju krije ova, arheološki lokalitet. Reč je, naime, o rešenju nedoumice gde se nalazi grob cara Galerija: da li u ranije otkrivenom hramu, ili na još neistraženom delu Gamzigrada. To ekipi akademika Dragoslava Srejovića u protekle četiri godine nije pošlo za rukom, jer ostaci carskog mauzoleja nisu pronađeni u okviru zidina Romulijane, pa su stručnjaci morali da ga traže na nekom drugom mestu. Ovo mesto se nalazi udaljeno na oko kilometar u pravcu ulazne kapije carske palate Romulijane. Iako još uvek nije definitivno pronađena Galerijeva grobnica sada je već sasvim izvesno da je na pomenutom brežuljku smešten neki veliki sakralni čvor, koji možda predstavlja i carski mauzolej.

Hipoteza da se Galerijeva grobnica nalazi izvan zidina Romulijane, o čemu je akademik Srejović već ranije govorio, zgodna da se pokazala kao tačna. Ali, pre nego što složimo šta je to ekipa naših arheologa pronaš a vratimo se na Gamzigrad, da bi se podsetili šta ovaj arheološki lokalitet predstavlja i šta se o njemu do danas pouzdano zna? Kakva mu je istorija i kakvi su rezultati iskopavanja koja traju više decenija?



Velelepna carska palata krije mnoge tajne. Gamzigrad kod Zaječara

Gamzigrad carska palata

Prvi put vekovnu tišinu Gamzigrada narušio je 1953. godine, Vjekoslav Popović, upravnik Narodnog muzeja. On je na tom mestu organizovao arheološko istraživanje, u kojem je učestvovao i Đorđe Mano-Zisi, profesor Beogradskog univerziteta. Ovaj naš poznati stručnjak dobro je od početka osetio da se ispod tankog sloja zemlje nalazi značajno antičko naselje. Pomenuto iskopavanje skrenulo je pažnju naučne i šire javnosti na Gamzigrad, jer je tom prilikom otkrivena velelepna velika sala s podom ukrašenim prelepim mozaikom. Međutim, tek kada je arheološkim radovima, od 1970. godine, počeo da rukovodi akademik Dragoslav Srejović, u svetu poznat kao pronalazač Lepenskog vira, počinje intezivno istraživanje Gamzigrada i otkrivanje tajni koje je on skrivao. Tri decenije bili smo suočeni sa polakim i mukotrpnim skidanjem velova tajni od kojih nam je zastajao dah. Ekipa akademika Srejovića otkrila nam je mnoge objekte: carski dvorac, prvobitno mlađe utvrđenje, palate na severozapadnom i severoistočnom delu, hramove na severnom i južnom delu Gamzigrada, po jednu jednobrodnu i petobrodnu građevinu, a poslednjih godina i svu lepotu ulazne kapije.

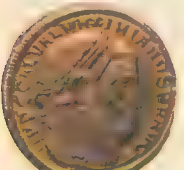
Za nestrpljivu javnost tada je najvažnije bilo odgovoriti na pitanje: da li je Gamzigrad u stvari rezidencija rimskog cara Galerija koja je, na osnovu istorijskih izvora, dobila ime Romulijana po njegovoj majci Romuli? Odgovor je konačno stigao u leto 1984. godine.

Arheolozima je, kao i široj javnosti, bio najinteresantniji baš period kada je nastao carski dvorac rimskog vladara Galerija. Bili su svesni još tada da Gamzigrad predstavlja ostatke velikog i orginalnog spomenika antičke arhitekture. On nije, kako je čitava generacija stručnjaka mislila imitacija luksuznih carskih rezidencija, privremeno carsko sklonište ili episkopsko sedište, već velelepni dvorac sagrađen za kratko vreme i po zamisli samog cara. U korist ove pretpostavke akademika Srejovića išli su već dobro poznati pisani istorijski izvori, kao i rezultati dotadašnjih arheoloških istraživanja koji su bili krunisani monumentalnim građevinama sa moćnim kulama i debelim zidovima. Međutim, da bi bili sigurni da je Gamzigrad zaista podigao car Galerije arheolozima je nedostajao neoboriv dokaz: natpis. U leto, pre šest godina i ta zagonetka bila je rešena. Među ruševinama jedne velike građevine, u jugozapadnom delu, pronađen je kameni blok na kojem je u okviru lovorova venca, flanskiranog paunima stajao vidljivo uklesan tekst — FELIX ROMULIANA.

Galerijev testament

Malobrojni skeptici bili su poraženi — Gamzigrad je, pronalaskom krunskog dokaza, rezidencija rimskog imperatora Gaja Valerija Galerija Maksimijana, Dioklecijanovog savladara i kasnije prvog čoveka Rimskog Carstva i direktnog „potomka" boga Jupitera. Ovaj rimski imperator po istorijskim izvorima, rođen je u ovom kraju Srbije, kao i njegova majka. I sad već nije bilo ni najmanje sumnje

Nedaleko od ulazne kapije otkriveno je sakralno sedište sa hramovima i grobovima: zapadna kapija gamzigradskog dvorca



Da li su arheolozi na tragu carske grobnice: Vlasnik Romulijane car Gaj Valerije Galerije Maksimijan

da je on podigao ova, carski dvorac u čast svoje majke. No ovi, davno poznati istorijski izvori kažu još i to da je car Galerije i sahranjen u Gamzigradu. Ali, gde se onda nalazi njegov mauzolej i grob?

— Kada sam još 1975. godine imao smelosti da već onda pretpostavim da je Gamzigrad u stvari carska građevina, — kaže akademik Srejović — da je to carski dvorac, Romulijana, i mesto gde je rođen Galerije, imao sam na umu i nešto drugo. Od 1984. mi težimo da proniknemo u samu suštinu tog spomenika i da preko njega rekonstruišemo njegove ideološke, političke i religijske poruke, koje je Gamzigrad hteo da saopšti i objznani. On predstavlja pre svega, Galerijev testament i objašnjava ceo njegov koncept vlasti. Treba naglasiti da su Galerije i Dioklecijan bili tipični harizmatski vladari, niskog porekla bez ikakve osnove za tron, pa da su se otuda kao i svi harizmatski vladari trudili svim silama da stvore legitimitet svoje vlasti prema narodu kojim su vladali. Iz tog razloga su i Dioklecijanova palata u Splitu i palata u Gamzigradu mitski sazdani prostori koji simbolišu na jednom mestu Rim u malom, kao centar Carstva".

Poslednja poruka paganstva

Akademik Srejović i njegova ekipa još su pre šest godina pošli u traganje za Galerijevim grobom i mauzolejem, kada su i započeli sistematska iskopavanja jedne veće površine na kojoj su pretpostavili da se on nalazi. I ta pretpostavka imala je nekoliko lokacija, koje su sve bile u okviru gamzigradskih bedema.

— Naša težnja da pronađemo grobnicu nije puka senzacija. Grob koji je vezan za podizanje Gamzigrada i predstavlja krunu istraživanja i najbogatiji je deo te gradnje. Naročito ako znamo da je svaki carski mauzolej to već bio još od vremena cara Oktavijana Avgusta. Carevi su rimski često gradili svoje mauzoleje još za života, da bi preko njega pokazali narodu svoje vrline i svoju vladalačku moć. Na žalost, od nekih, čini mi se ukupno devedesetak careva koji su vladali Rimskom Imperijom, mi danas znamo samo dva carska mauzoleja i jedan koji nije naučno verifikovan. Avgustov i Hadrijanov mauzolej u Rimu i takozvani mauzolej Dioklecijanov u Splitu, koji je više stvar pretpostavke nego dokazane činjenice. Ako budemo imali sreće da pouzdano utvrdimo, nađemo i istražimo Galerijev mauzolej, mi ćemo imati i treći verifikovani carski mauzolej i to iz perioda koji je potpuno različit od vremena kada su već pomenuti zdanji. Imaćemo jedan spomenik koji će nam otkriti glavne poruke poslednjeg paganskog rimskog cara, jer je tek prvi Galerijev naslednik Konstantin Veliki već vladao delom u znaku pobede hrišćanstva. Dakle, Galerije je poslednji paganski car i poslednji vladar koji je progonio hrišćane, ali je isto tako što je malo poznato, napisao i prvi zakon o toleranciji vera. Ono što je značajno je to da je on umro da je sahranjen po paganskom običaju. Pomenuo sam ranije dva sigurno poznata carska mauzoleja u Rimu, ali pošto su oni opljačkani, mi ne znamo šta se sve u njima nalazilo od stvari koje su pratile njihovu sahranu. Naime, njihovi grobovi nisu pronađeni. Istina, postoje u istorijskim izvorima opisi sahrane Pertinaksa i Septimija Severa, ali se pomoću njih može samo naslutiti cela ceremonija i veoma komplikovana ideološka i politička podloga cele te carske sahrane.

Nada na horizontu

Ima li nade da će naša ekipa arheologa otkriti Galerijevu grobnicu pomoću koje ćemo moći da vidimo, ne samo kroz pisanu reč i kratak izveštaj, celu pompu sahrane poslednjeg paganskog cara koja je morala biti veličanstvena?

To su i pravi razlozi, prema rečima akademika Srejovića, zašto on sa svojim saradnicima že i da pronađe taj punkt na Romulijani. Jer bez njega nedostaje glavna arija, bitan element, kruna celom ovom veličanstvenom spomeniku.

Gamzigrad je veliki spomenik o kome još sve ne znamo pa ni sami naučnici ne shvataju njegov značaj, ali akademik Srejović veruje da ima sada mnogo nade da on u svom radnom veku pronađe taj glavni element ove carske palate — Galerijevu grobnicu — pomoću koje će se tek shvatiti sva njena grandioznost i epota. Smatra takođe da je ta grobnica i glavni element za pravu interpretaciju samog Gamzigrada.

Ali, kao što smo već rekli, sva dosadašnja traganja o ovoj poslednjoj karici koja nedostaje protezala su se u okviru gradskih bedema. Na žalost, ta potraga bila je uzaludna. Galerijeva grobnica nije bilo ni u kripti velikog hrama u sedištu Romulijane, ni u prostoru koji se nalazi naspram svetilišta. Akademiku Srejoviću posle ovih „poraza" nametnula se hipoteza da se mauzolej sigurno onda prostire izvan zidina i to u bližoj gamzigradskoj okolini. U kom pravcu i gde? Nada da nije svemu kraj ukazala se na horizontu. Akademik Srejović nam je o o tome rekao.

— Negde pre godinu dana svi iz ekipe prosto smo se iznenadili kako to da nismo ranije zapazili jednu tačku na horizontu, koja nam se sve ove godine i decenije prosto nudila a da nije nismo bili svesni. Tačno u osovini ulazne kapije, potpuno iskopane pre nekoliko godina, na horizontu se vidi i stoji jedan karakterističan brežuljak(punkt) koji se svojim izgledom nudi kao ključna tačka Gamzigrada. Verovatno nas je zavelo to što se o ovom arheološkom lokalitetu već od ranije zna da predstavlja beznačajnu osmatračnicu. Kada smo postali svesni zablude, baš na tom mestu smo i počeli da kopamo.

Brežuljak krije tajnu

Na ovom davno poznatom nalazištu, koji se nalazi na oko kilometar od bedema Gamzigrada, do sada su identifikovana četiri velika objekta, dva kružna u osnovi, jedan četvorougaoni i jedan dvanaestougaoni. Od njih su do sada potpuno otkopana dva. I u podnožju jedne građevine — koja je gotovo cela bila razvučena — iznenada je otkrivena ostava sa 99 zlatnih rimskih novčića. Ali, ono što je za našu temu mnogo važnije jeste konstatacija akademika Srejovića da su sva četiri objekta sakralnog karaktera — grobnice i hramovi — i svi su monumentalne gradnje. Nesporno je da su sagrađeni u vreme Galerijeve vladavine, što znači da na tom mestu imamo građevine nastale po volji i želji samog imperatora.

— Od četiri do sada pronađena objekta, na žalost, dva su znatno oštećena i dobrim delom poharana, ali ima nade da sa druga dva budemo srećnije ruke. U ovom trenutku, posle dve godine iskopavanja, ne mogu pouzdano da kažem da se tu nalazi Galerijeva grobnica. Ali stoji i činjenica da se na tom mestu zaista nalazi nešto bitno za Romulijanu, a ima i puno nade da je baš tu i carev grob.

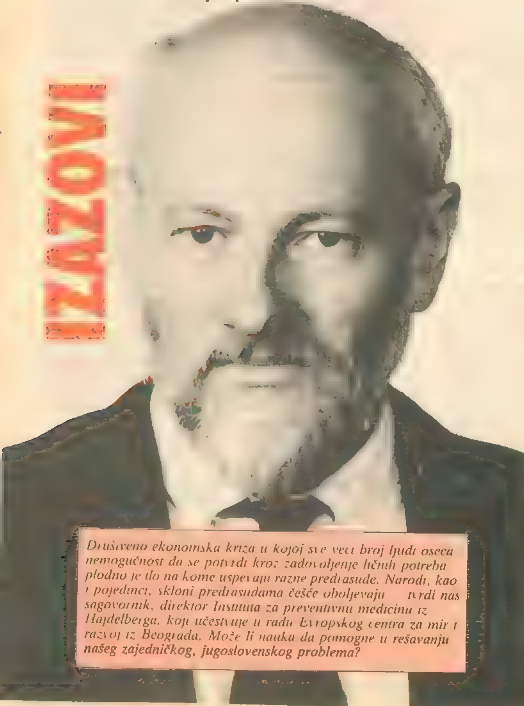
Ovo nam je na kraju razgovora rekao akademik Dragoslav Srejović sa puno nade a izgleda i realnih mogućnosti da će na kraju uspeti u traganju. Međutim, ako ekipa naših arheologa na ovom brežuljku i ne otkrije Galerijev grob, ovaj okalitet će nam ostati kao svedočanstvo jednom sakralnom sedištu neposredno vezanom za Gamzigrad, što je za nauku veoma značajno. U to treba, pre svega uveriti našu naučnu i kulturnu javnost, od koje se očekuje da već jednom odreši kesu, bar kada je u pitanju Gamzigrad. Naročito stoga što smo uvereni da bi iznenadno povezivanje Gamzigrada sa novootkrivenim objektima u njegovoj blizini srpska nauka i kultura dobili jedinstven spomenik, kakvog nema u antičkom svetu. Ova godina će biti presudna, bar kada je u pitanju potraga za Galerijevom grobnicom. Arheološki radovi će početi u maju i trajaće četiri meseca, a cilj im je da se iskopaju dva preostala objekta na brežuljku. Tako ćemo najkasnije na jesen konačno znati da li je tu Galerijev mauzolej sa pratećim objektima, ili je to „samo" veoma značajan deo Gamzigrada za koji do sada nismo znali ■

□ *Srđan Stojančev*

Prof. dr Ronald Grosart Matiček — Narodi, zdravlje i predrasude

Razgovarao: Stanko Stojiljković

IZAZOVI DRUŠTVENE KRIZE



Društveno ekonomska kriza u kojoj sve veci broj ljudi oseca nemogućnost da se potvrdi kroz zadovoljenje ličnih potreba plodno je tlo na kome uspevaju razne predrasude. Narodi, kao i pojedinci, skloni predrasudama češće oboljevaju — tvrdi nas sagovornik, direktor Instituta za preventivnu medicinu iz Hajdelberga, koji učestvuje u radu Evropskog centra za mir i razvoj iz Beograda. Može li nauka da pomogne u rešavanju našeg zajedničkog, jugoslovenskog problema?

„Političke predrasude socio-ekonomske nesi ličnosti da se

Ovih dana profesor Ronald Grosart Matiček boravio je u našoj zemlji i održao veoma inspirativno predavanje u Srpskoj akademiji nauka i umetnosti, naslovljeno sa „Kognitivni faktori društveno-ekonomskog razvoja i društvenih kriza na primeru SR Nemačke i Jugoslavije". U dogovoru sa izvršnim direktorom Evropskog centra, **Negoslavom P. Ostojićem,** počinje svoje desetogodišnje istraživanje socio-ekonomskih događanja u Jugoslaviji, sadašnje krize i načina kako da se ona prebrodi. Sa obećanjem da će u tom velikom poslu svakako pokazati uspeh.

Ujedno, Evropski centar za mir i razvoj počinje svoje naučno-stručno delovanje u ovo, ob asti na dva pol,a uporedo sa proučavanjima u Jugoslaviji i Nemačkoj, odvijaće se i u ostalim zemljama takozvane helsinške Evrope i razvijaće se modeli aktiviranja privrede i sprečavanja nacionalističkih sukoba u istočnoevropskim zemljama. I u jednom i u drugom slučaju sve se temelji na primeni originalnog metoda prof. Ronalda Matičeka o takozvanoj autonomnoj samoregulaciji. Začudićete se kad vam saopštimo da menjanje čoveka i njegove okoline I te kako doprinosi poboljšanju društva!

Istražujući odnose psihosocijalnih činilaca, razvoja organskih bolesti i nastanka političkih predrasuda — što zadire u tri naučne discipline — profesor Ronald Grosart Matiček i slavni Hari Ajzenk usavršili su tipologiju ponašanja na osnovu koje se „prepoznaju" pojedina oboljenja! Ništa neobično, jer sve to podvodi se pod psihosomatska istraživanja.

Kompjuter pomaže u muci

U najkraćem, postoji šest tipova ponašanja i svako odgovara nekoj bolesti.

Prvi tip, izložen hroničnoj inhibiciji (svakodnevno zapostavlja vlastite potrebe u korist drugih), oboleva od raka. Drugom tipu pripadaju osobe koje se stalno uzrujavaju jer su bespomoćne (ne mogu da menjaju stanje, niti da se izoluju), a sklone su infarktu. Treći su egocentrici, odlikuju se čestim promenama raspoloženja (čas uzbuđeni čas uravnoteženi), a podložni su neurozama straha i pomalo hroničnim organskim oboljenjima. U četvrtu grupu se svrstavaju ličnosti koje ispoljavaju takozvanu autonomnu samoregulaciju (sami stvaraju uslove zadovoljstva i uravnoteženosti), sa sjajnim izgledima da u duboku starost zagaze bez hroničnih bolesti. Peti boluju od depresije, jer su izrazito racionalni i vrlo malo emocionalni. I najzad, šesti su psihopatske ličnosti, koje ne poštuju socijalne norme i rado nameću nekakva svoja „pravila", a uživaju u drogi, alkoholu i tabletama za smirenje.

Saznajemo od našeg uvaženog sabesednika da je, posle dugogodišnjih proučavanja u raznim svetskim centrima, usavršen specifičan oblik psihoterapije — trening autonomne samoregulacije — kojim se ličnost podučava da, menjanjem sebe i sredine, zadovoljno živi! U brojnim eksperimentima sa žiteljima Hajdelberga, pokazalo se da takve osobe manje obolevaju od raka i infarkta! Uostalom, upitnici, za tu priliku sastavljeni, jedini u svetu do sada „predskazuju" ove dve opasne bolesti.

Do sada je „samoregulacija" primenjena isključivo u prevenciji i lečenju raka, infarkta i neuroza straha, i kod prva dva oboljenja imala je dva puta više uspeha nego ostali načini! Za razliku od raširenog autogenog treninga, kojim se nastoji da se ličnost izoluje od nevolja, treningom samoregulacije osoba se osposobljava da probleme prevazilazi.

Profesor Ronald Grosart Matiček će pokušati da u našoj zemlji kako kaže, samoregulaciju poveže sa prevencijom organskih oboljenja, smanjivanjem političkih predrasuda i rešavanjem privrednih teškoća. U svemu tome ima mnogo iskustva. Jednostavno, ljudi mogu da se nauče da sami savlađuju brojne prepreke (kreativna aktivacija). Sa Srpskom akademijom nauka i Centrom za multidisciplinarne studije napraviće kompjuterski program (ekspertni sistem) koji će (sam) svakom pojedincu odgovorima pomoći da razreši svoju muku. Dovoljno je da piše i odgovori na pitanja u testu. Biće to prvi slučaj u svetu da se samoregulacija ovako primenjuje!

Pasivni skloni predrasudama

● *Da li su ljudi sa političkim predrasudama bolesni? Može li se takvo stanje nazvati patološkim?*

— To nisu bolesni ljudi u psihijatrijskom smislu (na primer, shizofrenija paranoidne psihoze itd.). Na političke predrasude utiču sklop ličnosti i društveno stanje (i procesi).

U Hajdelbergu smo proučavali 6.700 ljudi, postavivši im brojna pitanja, da bismo otkrili ekstremne političke predrasude. Zanimalo nas je, na primer, da li je Hitler, na osnovu današnjeg iskustva, imao prava da ubija Jevreje i Slovene.

● *I šta ste zapazili?*

— Videli smo da su predrasude plod međudejstva socio-ekonomske nesigurnosti (nezaposlenost, drugo) i nesposobnosti čnosti da se samoreguliše, da se potvrdi kroz zadovoljavanje svojih potreba. Uz sve to ide i želja pojedine osobe da sve nevolje reši perfekcionistički. I kada se ovi činioci složе u mozaik, imamo plodno tlo za nastajanje predrasuda. Čak možemo da predskažemo da će se predrasude i pojaviti.

● *Kakve ličnosti su sklone predrasudama?*

— Grubo smo podelili sve ljude u dve grupe. U jednoj su autonomne ličnosti sposobne da same prevazilaze nevolje i zadovoljavaju svoje potrebe, čak i u najtežim uslovima. Takve ličnosti su dugo zadovoljne i ne ispoljavaju predrasude, ili bar ne one ekstremne (rasizam, šovinizam itd.).

Osobe koje nisu u stanju, kako to psiholozi kažu da se same regulišu (samoregulišu), nag nju ka tome da uzroke svog nezadovoljstva nalaze u spoljnim uslovima i pasivno iščekuju da se to nepovoljno stanje promeni. Što su socio-ekonomska nesigurnost i nezadovoljstvo pojedinaca veći, raste verovatnoća da će na izborima mnogo glasova dobili desničarske partije. I obratno: kad su uslovi povoljni a ličnosti naučene da se samoregulišu, više izgleda imaju demokratske partije.

Kritičar bi mogao da mi zameri da ne dajem dokaze, da samo saopštavam povezanost, ali ne i uzrok. Mi smo to u Hajdelbergu potvrdili takozvanim studijama sa eksperimentalnom intervencijom. Uzeli smo veliku grupu ljudi koja je ispoljavala antisemitizam i antislovenstvo. Podelili smo je u dve manje. Jednoj smo davali terapiju autonomne samoregulacije (učili su da zadovoljavaju lične i društvene potrebe), a drugoj ništa nismo radili. Posle tri-četiri godine pokazalo se da su kod prve predrasude znatno opale!

● *Za koliko?*

Za oko 90 odsto! Zaključili smo da to nisu patološke osobine ličnosti, nego reakcija na brojne činioce u društvu.

● *Kako se predrasude ispoljavaju?*

— Najpre da kažem da ne možemo da tvrdimo da neki narod naginje predrasudama. Ni u kom slučaju. Jednostavno, to su reakcije na tipične okolnosti. Ljudi sa predrasudama, na primer, kad god su frustrirani, automatski krivicu prebacuju na druge (recimo, Jevreji su krivi jer drže sav kapital u svetu). To se dogodilo u Nemačkoj uoči Drugog svetskog rata.

● *Kojih ljudi ima više, onih koji se samoaktiviraju (samoregulišu) ili onih što podležu predrasudama?*

— Otprilike ih je 20 do 30 odsto sposobnih da se sami regulišu do zadovoljstva, i taj procenat je isti i među Nemcima i među Jugoslovenima, većinu, oko 70 odsto stanovništva, čine oni koji bi u ekstremnim uslovima mogli da podlegnu predrasudama.

● *Kad pomenuste našu zemlju: da li pratite šta se kod nas događa? Ovde se sve više ispoljavaju nacionalne i političke predrasude?*

— Maločas izgovoreno samo je ilustracija iz Nemačke. Naša posmatranja su sistemske prirode. Izvesno je da u Jugoslaviji postoji popriličnа blokada u samoaktivaciji institucija koje rešavaju društveno-ekonomske nevolje. Mora mnogo da se radi, pojedinačno i kolektivno, da bi se kriza prebrodila, da se ne upadne u predrasude koje onda onemogućavaju rad.

U slučaju Jugoslavije ne pomaže svođenje tumačenja na dva najbitnija činioca, socio-ekonomsku nesigurnost i nesposobnost samoregulacije. To nije dovoljno da bismo razumeli međunacionalne sukobe. Zato moramo da uključimo i druge činioce. Slovenski narodi su veoma inteligentni, sa izraženom sposobnošću apstrahovanja, ali teško reagovaju konkretne probleme. Kod Nemaca je drukčije. Srbi su, na primer, u velikoj meri opredeljeni svojom istorijom: čak 88 odsto stanovništva. Kod Nemaca to iznosi samo 11 procenata.

● *Odakle ti podaci?*

— Desetak godina smo ispitivali dvesta Jugoslovena i isto toliko Nemaca. Upoređivali smo njihove odgovore i stavove.

Privreda i infarkt

● *Zanimljivo je zapažanje da su Srbi uveliko okrenuti istoriji. Imate li objašnjenje?*

— Kad analiziramo istoriju, vidimo da je ovaj narod već 600—700 godina pod pritiskom istrebljenja. Otud se u narodu javlja preosetljivost na svakog ko mu, direktno ili indirektno, preti. Ponekad je dovoljno da se ljudi tako osećaju. A ta preosetljivost je rezultat toga što su Srbi često u svojoj istoriji bili izloženi genocidu. I takvo osećanje bi moglo da uđe u predrasude srpskog naroda, taj strah od istrebljenja. Naravno, za nastajanje predrasuda važni su socio-ekonomska nesigurnost i lična dezorijentacija, i da ne nabrajamo ostale činioce.

● *Do kakvih ste još zaključaka došli u tim upoređivanjima?*

Još nešto važno smo zapazili: recimo,

su plod međudejstva gurnosti i nesposobnosti samoreguliše"

1973 i kod Nemaca i kod Jugoslovena bio je isti odnos aktivnih i pasivnih — 80 prema 20 odsto. Ovde aktivni znači da su spremni da menjaju postojeće stanje. Poslednjih godina, međutim, uprkos privrednom liberalizmu, među Jugoslovenima narasta postotak pasivnog iščekivanja! Inače, istraživali smo u Srbiji i Vojvodini, a očekujemo da je u celoj zemlji isto.

• *Zato niste mogli da odolite ovom naučnom izazovu, u dogovoru sa Evropskim centrom za mir i razvoj iz Beograda, u čijem ste sastavu, istražvaćete šta se na socio-psihološkom planu događa u Jugoslaviji i kako to stanje menjati?*

— Izazov je veliki. Nećemo na ovaj način samo upoređivati dve kulture, nemačku i jugoslovensku, nego ćemo se pre svega potruditi da dokučimo kako mogu da se izglade postojeći sukobi i prevaziđu privredne teškoće. Stoga pripremamo program aktivacije (a da (kako bolje nagraditi sposobne, kako naučiti rukovođenje itd.), ali uzimajući u obzir istorijsku tradiciju, mentalitet naroda, duh itd. Istraživanje će trajati deset godina. U okviru toga organizovaćemo brojne okrugle stolove na kojima će pozvani (naučnici, stručnjaci, rukovodioci i drugi) slobodno izlagati svoja viđenja. Na osnovu toga stvaraćemo koncepciju kako da se postojeće nevolje rešavaju. U svemu veliku ulogu imaće mediji: mora o svakoj pojavi da se govori da bi se pomoglo u iskorenjivanju predrasuda.

• *Čuli smo da su ljudi sa predrasudama skloni nekim oboljenjima?*

— U Nemačkoj ljudi sa predrasudama devet puta više obolevaju od infarkta!

• *A od drugih bolesti?*

— Uopšte, među ljudima sa predrasudama veći je postotak smrtnosti, jer su veoma mnogo inhibirani. Umiru češće i od raka. Najviše ih pogađaju infarkt i kardiovaskularna oboljenja. Međutim, kod grupe koju smo naučili aktivnoj samoregulaciji nije bilo nikakvog odstupanja u poređenju sa normalnim prosekom.

• *Da li ste metod aktivne samoregulacije primenjivali samo u Nemačkoj?*

— Moj metod, trening autonomne samoregulacije, korišćen je samo u Nemačkoj za sprečavanje oboljevanja. Pokazali smo da su ljudi nesposobni da se samoregulišu, uz osećanje bespomoćnosti, straha, depresije i drugog, veoma podložni hroničnom stresu! Uz trening oni nauče da oslobode sve svoje potencijale, menjajući sebe i oko sebe, tako da više nisu žrtve.

[illegible]

• *Znači li to da su pojedinci, grupe i narodi kod kojih ima predrasuda, pre svega nacionalnih i političkih, više izloženi bolestima?*

— Da. Podleganje političkim predrasudama godinama predstavlja težak oblik stresa. Zamislite kada u sebi, aktivno ili pasivno, deset ili dvadeset godina ne podnosite neku ličnost ili narod! Pa to rađa stres. Osobe koje su satima preokupirane predrasudama nemaju vremena da rešavaju važnija pitanja, pre svega privredna.

• *Da li Vi lečeći dušu naroda ujedno lečite i društvo?*

— Rekao bih da gotovo nema razlike između pojedinačne i društvene samoaktivacije. Problemi se na sličan način rešavaju, ali na različitim osnovama. Učeći pojedinca da se aktivira, postižemo da se bolje uklapa u grupu. Za aktiviranje društva postoje i drugi mehanizmi. Zanimljivo je da su Jugosloveni unutar sebe više motivisani za rad od Nemaca, ali Nemci bolje nagrađuju rad i sposobnost i otud pokazuju znatno bolje rezultate.

• *Ima li naučnog objašnjenja za masovna patološka ponašanja, kao što su šovinizam, rasizam i slično? Kako tumačite nacionalne psihoze i mržnju među narodima?*

— Ne želim da se upuštam u istorijske analize jer to iziskuje mnogo vremena. Možemo da kažemo da je šovinizam (mržnja prema drugom narodu) u korelaciji sa dva važna činioca: socio-ekonomskom krizom i željom tog naroda da postigne perfekciju a to nije u stanju. Na tome nastaju sve predrasude, pa i šovinizam.

• *Jesu li to bili glavni uzroci što su Nemci svojevremeno mrzeli Jevreje i Slovene?*

— U svakom nacionalizmu postoji i istorijska dimenzija, o čemu ćemo potanko drugom prilikom. U Srbiji nemate nacionalizam, već strah od genocida.

Različite istorijske okolnosti omogućile su razne šovinizme. Kod svakog naroda on ima svoju genezu. U Nemačkoj pred takozvanu Vajmarsku republiku imali ste dezorijentaciju, razne partije, različite ideologije, potištenost itd. U takvom stanju ste mogli, kao po pravilu, da predskažete da će radikalne struje (fašisti i drugi nosioci predrasuda) da pobede na izborima. I to se može svaki put predvideti. Ako imate socio-ekonomsku nesigurnost (nezaposlenost) i ličnu potištenost (nema samoaktiviranja), takvi pojedinci idu u desni radikalizam i usvajaju sve predrasude (protiv Cigana, Jevreja, Slovena itd.). Uostalom, to je i Hitler aktivirao. Takvi imaju velike izglede da pobede na izborima, a Hitler je upravo odneo pobedu na slobodnim izborima. U takvim situacijama i društvima ljudi vapiju za vođom da bi preživeli, poistovećuju se sa njim i mazosadistički mu se predaju.

• *Podseća li sadašnje konfuzno stanje u Jugoslaviji na to o čemu upravo govorite?*

— Sigurno da ima nekih sličnosti, pre svega ova kriza podseća na predratno vreme u Jugoslaviji. Podseća i na Nemačku pred dolazak fašista na vlast, jer se javlja duboka socio-ekonomska kriza i masovna nesposobnost rešavanja ličnih problema. Ovih dana sam u Jugoslaviji razgovarao sa stodevedeset ljudi i pitao ih da mi objasne kako vide sadašnju krizu i znaju li da je reše. Svi su ispoljili tešku ličnu potištenost!

I otud mogu da se jave tendencije da različite nacije traže svoje vođe. Što su kriza i nesposobnost samoregulacije veći, ima više izgleda da najradikalniji budu predvodnici, a to može da izazove građanske sukobe. Zato su u Nemačkoj posle rata usvojili zakon koji zabranjuje fašističke partije, a političke predrasude potencijalnih se proveravaju.

Šovinizam i simpatije

• *Kako tumačite radnu neefikasnost ovdašnjeg stanovništva?*

— Ovo je veoma inteligentan narod, koji ume apstraktno da misli, ali je u takozvanom kognitivnom ćorsokaku, ne nalazi izlaz koji vodi u napredak. I tu nauka treba da pomogne. Ovaj narod nije zaslužio da bude potisnut i potišten, zaslužuje više jer ima izraženu motivaciju za rad i očigledne sposobnosti, no sve to je onemogućeno raznim socijalnim smetnjama. Čak 95 odsto ispitanika smatra da se rad ne nagrađuje i da ljudi nisu raspoređeni prema sposobnostima.

Želimo da u okrilju Evropskog centra za mir i razvoj otvorimo punktove u Beogradu, Zagrebu, Ljubljani i drugim gradovima, u kojima ćemo analizirati konflikte i predlagati najbolja rešenja.

• *Da to ne bude kasno, da se Jugoslavija u međuvremenu ne raspadne?*

— Mi želimo da se kriza što pre prevlada, da političari sednu za sto i saopšte zajedničke interese i potrebe. Kad smo u Nemačkoj uspeli da naučimo ljude koji su izražavali antislovenstvo i antijevrejstvo da se samoregulišu, možemo postići to i ovde. Znate li da smo se, posle nekoliko godina, začudili kada su ti isti ljudi prema nacijama koje do juče nisu podnosili izražavali simpatije!

Srbi i Hrvati su, na primer, iz istog plemena, istog su porekla, ali ih kulturno nasleđe i religija razdvajaju. Kada bismo organizovali okrugli sto i saslušali iskrene odgovore, očekujem da bismo otkrili veliku potisnutu simpatiju. Šovinizam može da počiva na simpatiji. Drugi narodi verovatno ne shvataju srpski strah od istrebljenja, kada bi to bolje razumeli, drukčije bi se ponašali.

• *Kako ćete masovno sprovoditi terapiju? Posredstvom medija?*

— Da. Podučavaćemo ljude kako da se samoregulišu. Ali, sve to je veoma složeno, sve počiva na privredi. Zato valja, najpre, u njoj menjati stanje, da se političari prilagođavaju privrednicima a ne obrnuto. Uostalom, tako je u Nemačkoj. Zatim, moramo da poboljšamo socijalnu komunikaciju. Dalje, da pomognemo boljem raspoređivanju sposobnih. Menja se i porodica, a na kraju lanca i pojedinac. Sve to, i još mnogo drugog, doprineće promeni stanja i smanjenju sukoba i predrasuda.

• *Saznajemo da pripremate ekspertni sistem za autonomnu samoregulaciju koji će obuhvatiti mnogo ljudi?*

— Biće gotov do polovine ili kraja sledeće godine. U kompjuter ćemo ubaciti mnoštvo odgovora na razna pitanja a zainteresovani će se obraćati sa svojim nevoljama i zahtevima. U stvari, odgovarajući na svojevrsne testove naučiće da prebrode nevolje, da se samoregulišu. Pisaće, na primer, nekoliko puta centru i svaki put dobijati uputstva kako da postupaju. A moći će da dolaze i na prigodna predavanja. Kad prođu ovaj trening osposobiće se da savladaju teškoće.

• *Gde će taj centar biti?*

— Na tom radimo u saradnji sa Matematičkim institutom Srpske akademije nauka i Centrom za multidisciplinarne studije iz Beograda. Čim bude sistem gotov, primenićemo ga najpre u Nemačkoj, a potom i u Jugoslaviji. U kompjuteru ćemo pohraniti ogromnu bazu podataka, imaćemo odgovor na svako pitanje. A odgovori za trening dolaze nakon testova. Ubeđen sam da ćemo tako pomoći mnogim ljudima. ■

Projekti

Centar za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju u Sarajevu

OPTIMIZAM ZAKASNELOG STARTA

„Centar za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju" u Sarajevu otvoren je u oktobru ove godine, sa ambicioznim planovima, ali i prisutnom svešću da se podosta zakasnilo s obzirom na to kada se u svetu počela razvijati ova oblast.

Akademija nauka BiH je još tokom 1982. godine inicirala realizaciju istraživačkog projekta *„Pitanja usvajanja i uvođenja biotehnologije na bazi genetičkog inženjerstva"*. Studiju uslova za pokretanje odgovarajućih istraživačkih aktivnosti u Bosni i Hercegovini („Feasibility Study") pripremio je istraživački tim Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Osnovni cilj projekta, bila je elaboracija inicijative za stvaranje tehničkih, kadrovskih, naučnih, obrazovnih, istraživačkih i infrastrukturnih uslova za ulazak bosansko-hercegovačkih potencijala u oblast genetičkog inženjerstva. ANUBiH organizuje Kolokvij o pitanjima biotehnologije na bazi genetičkog inženjerstva, u čijem radu učestvuju kompetentni naučnici i privrednici, a nakon toga u novembru 1983. godine i skup jugoslovenskih eksperata u ovoj oblasti. Time počinju da se stvaraju uslovi za osposobljavanje bosansko-hercegovačkih naučnoistraživačkih organizacija za naučni rad u oblasti biotehnologije na bazi genetičkog inženjerstva. Tokom 1985. i 1986. godine stvara se i od Skupštine BiH usvaja „Strategija tehnološkog razvoja Republike" koju sačinjava petnaest prioritetnih društvenih ciljeva iz kojih bi se gradila tehnološka budućnost Bosne i Hercegovine. Jedan od tih ciljeva obuhvata usvajanje biotehnologije na bazi genetičkog inženjerstva, i u martu 1987. dolazi do stvaranja „Konzorcijuma za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju u BiH".

Na ovaj način završava storija o „papirnatoj" genezi stvaranja Centra, kada počinje mukotrpni rad na iznalaženju materijalnih i finansijskih sredstava za nabavku opreme, radnog prostora, stvaranja i okupljanja mladih kadrova, i nizu drugih poslova koje nalaže stvaranje takve visoko profilirane institucije.

Po nepisanom scenariju, obično takav posao „padne" na jednog čovjeka i krug njegovih najbližih saradnika. Doktor *Rifat Hadžiselimović* je profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu i koordinator strategije tehnološkog razvoja BiH iz kojeg je neposredno i nastao Centar za genetički inženjering i biotehnologiju u Sarajevu. Za ostvarenje ovako grandioznog poduhvata gdje je uloga ovog čovjeka bila jedna od presudnih, logično se nameće pitanje kako se iznalazila snaga za upornost i istrajnost u misiji ostvarenja zadatog cilja? Profesor Hadžiselimović ove i ovakve probleme „prekriva" pomalo kantovskom dilemom *„Šta sam ja uradio da tako ne bude?"* Ipak, profesor Hadžiselimović priznaje da je od početka bio svjestan veličine odgovornosti koje se prihvatio, i u svemu tome je bio pomalo prisutan i neki osjećaj patriotizma. Sam profesor je sa ostvarenjem svake pojedine faze „svog" projekta, dobijao neki dodatni motiv kako bi zadati cilj bio ispunjen.

Osnovna djelatnost Centra je organizacija, realizacija i koordiniranje svih oblika naučnog i stručnog rada u oblasti genetičkog inženjerstva i biotehnologije u BiH, a naročito:

— programiranje, koordinacija i realizacija naučnoistraživačkog rada u svim oblastima genetičkog inženjerstva, kao i početnih faza rada u svim oblastima genetičkog inženjerstva, kao i početnih faza projektovanja i transfera biotehnologije na toj osnovi

— organizaciono i funkcionalno uspostavljanje istraživačke baze za genetičko inženjerstvo tehnikom rekombinantne dezoksiribonukleinske kiseline (DNK),

— edukacija potrebnih kadrova za realizaciju genetičko-inženjerskih i biotehnoloških istraživanja,

— edukacija kadrova za praćenje i transfer genetičkog inženjerstva i biotehnologije u bosanskohercegovačkim, jugoslovenskim međunarodnim razmjerima,

— koordinacija organizacionog i funkcionalnog povezivanja sa odgovarajućim jugoslovenskim i međunarodnim naučnoistraživačkim organizacijama, u cilju što kvalitetnije realizacije naučnoistraživačkih aktivnosti i edukativne funkcije;

— realizaciju prioritetnih razvojnih interesa članica Konzorcijuma, kao i druge komplementarne djelatnosti naučnog i stručnog rada.

Trenutno se na usavršavanju van zemlje (SAD, Njemačka, Švicarska) nalaze tri mlada istraživača i jedan postdoktorand (V. Britanija), jedan mladi istraživač se vratio sa jednogodišnje edukacije u Njemačkoj, dok krajem godine u V. Britaniju odlazi još jedan. Uskoro slijedi edukacija kadra za rukovanje onim aparatima i sistemima za koje je to (po međunarodnim standardima) predviđeno i ugovoreno sa dobavljačem. Može se ustvrditi da Centar predstavlja savremeno opremljenu institucijsku za molekularno-biološka, odnosno genetičko-inženjerska istraživanja širokog spektra.

Otvaranjem Centra za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju u Sarajevu, na pravi način je verificirana ideja društvenih ciljeva u naučnoj politici. Naime, rezom u naučnoj politic BiH stvaranjem društvenih ciljeva, došlo je do okupljanja bosanskohercegovačkih, pa i jugoslovenskih kadrova na pojedinim projektima, što je rad koji je nova pojava u ovom ambijentu.

Iako je pojava Centra u bosanskohercegovačkom naučnom ambijentu velika novost možda je najbolje završiti riječima profesora Hadžiselimovića *„Kamo sreće da smo startovali s nekih pozicija koje bi bile i logične, s obzirom na to kada se u svijetu počela razvijati ova oblast."*

□ *Huskić Mirza*



Profesor Rifat Hadžiselimović i deo opreme novog centra

„GALAKSIJA" VAS VODI NA ZVEZDARU

BAV, susret zaljubljenika u zvezdano nebo, održaće se od 31. V do 2. VI 1991. godine u prostorijama Astronomskog društva „Ruđer Bošković (Planetarijum i Narodna opservatorija) na Kalemegdanu i Astronomskoj opservatoriji na Zvezdari.

Od petka (31. V) u 14 časova do nedelje (2. VI) u 14. časova u raznim aktivnostima učešće će uzeti astronomi amateri i profesionalci iz Jugoslavije. Posmatranja nebeskih tela, ukoliko to vremenski uslovi dozvole, vršiće se instrumentima Narodne i Astronomske opservatorije.

Za ovu priliku je Beogradska istraživačka stanica (suorganizator BAV-a) pripremila 20 punih pansiona za one koji tačno odgovore na postavljena pitanja i zadatak u ovom broju „Galaksije". Ukoliko bude više tačnih odgovora žrebanjem će se odlučiti o onima koji će biti pozvani na BAV. Učesnici će biti smešteni u Pionirskom gradu.

Oni koji poseduju kamp-opremu, mogu doći u sopstvenoj režiji. Za njih je predviđen „Astro-kamp", pored Planetarijuma u Donjem gradu (Kalemegdan).

ASTRONOMSKI VIKEND — prijava

ime i prezime

adresa

zanimanje i starost ....

Odgovore i prijavu za Astro-kamp treba poslati na adresu: **Astronomsko društvo „Ruđer Bošković", Gornji grad 16, Kalemegdan, 11000 Beograd.** Dodatne informacije se mogu dobiti na tel. 011/624-605

Nagradna pitanja i zadatak

1. Šta je siderički, a šta sinodički mesec?
2. Šta je korona?
3. Koja su zemljina kretanja i kakve su njihove posledice?
4. Geografska širina Beograda je 44° 49'6". Odrediti ugaono rastojanje zenita od severnog nebeskog pola u Beogradu

Tačni odgovori i rešenje će biti objavljeni u narednom broju

ASTRONOMSKO DRUŠTVO „RUĐER BOŠKOVIĆ"

Astronomsko društvo „Ruđer Bošković" je najstarije astronomsko društvo na Balkanu. Osnovano je 1934. godine. Pre rata je izdavalo časopis „Saturn", a od 1953. godine „Vasionu".

Godine 1964. Društvo je dobilo Narodnu opservatoriju. U tu svrhu je adaptirana Despotova (Dizdareva) kula na Kalemegdanu. Opservatorija poseduje teleskop refraktor 110/2000. Godišnje je poseti oko 20 000 ljudi.

Planetarijum je počeo sa radom 1969. godine. Nalazi se u bivšem amamu. Ima 80 mesta. Godišnje ima oko 20 000 posetilaca.

Društvo okuplja oko 1300 članova (ljubitelja i profesionalnih astronoma). Osnovni zadaci Društva su: popularizacija astronomije, preko kurseva (prolećni i jesenji), BAV-a, ... obaveštavanja javnosti o aktuelnim nebeskim pojavama preko sredstava javnog informisanja, uvođenje mladih u naučno-istraživački rad, izvođenje pomoćne nastave iz astronomije za učenike, studentske prakse ...

BEOGRADSKA ISTRAŽIVAČKA STANICA (BIS)

Beogradska istraživačka stanica je centar za osposobljavanje mladih koji žele da se bave naučno-istraživačkim radom i unapređuju svoja znanja iz pojedinih društvenih nauka. BIS nije škola već eksperimentalni obrazovno-istraživački centar mladih Beograda. BIS je dopuna postojećem obrazovnom sistemu i to namenjena mladima koji žele da proširuju i usavršavaju svoja znanja stečena u redovnom školovanju.

Adresa: 11000 Beograd, Kneza Višeslava 27 (Pionirski grad). Tel. 011/542-166.

CENE IZDANJA ASTRONOMSKOG DRUŠTVA „RUĐER BOŠKOVIĆ"

1. VASIONA, naučno-popularni časopis za astronomiju. Izlazi 5 puta godišnje. Cena za 1991. je 100 dinara. Pretplatom se ujedno postaje i član Društva, ako se drugačije ne naznači.

2. Stari brojevi „Vasione", kompleti 1973—90, izuzev brojeva 3/1973 i 2/1975, staju 850 dinara, ako se šalju obično, odnosno 900 dinara preporučeno. U pitanju je preko 2100 stranica proverenog astronomskog teksta.

3. KOMETE — SVEDOCI PROŠLOSTI. Knjiga sadrži priloge o kometama, koje je napisalo 13 jugoslovenskih astronoma. Cena je 150 dinara.

4. Nenad Janković: ZAPISI i SEĆANJA NA ASTRONOMSKO DRUŠTVO. Prikazan je rad Društva pre II svetskog rata. Cena 150 dinara.

5. ZBORNIK RADOVA VII NACIONALNE KONFERENCIJE ASTRONOMA JUGOSLAVIJE. Zbornik sadrži radove iz istorije astronomije jugoslovenskih naroda. Cena 150 dinara.

VRTEĆA KARTA NEBA. Do 1. februara 1991. godine iz štampe će izaći prva vrteća karta neba Društva. Ona na jednostavan način prikazuje vidljivi deo neba za svaki dan i čas tokom godine. Autori su Luka i Miroslav Popović. Cena u pretplati je 100 dinara.

Sponzor vrteće karte neba je „Galaksija".

* * *

Novac za časopis, knjige, odnosno vrteću kartu, treba uplatiti u pošti. Na opštoj uplatnici upisati čitko ime i prezime, žiro-račun Društva br. 60806-678-6639 i šta se naručuje. ■

Nagradna igra

„Galaksija" i JAT: Kako se postaje sportski pilot

DOŽIVLJAJ ZA ČITAV ŽIVOT

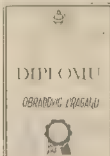
Dragan Obradović, dobitnik glavne nagrade „Galaksije" i JAT-a, besplatne pilotske obuke, danas ima diplomu sportskog pilota koju je stekao u JAT-ovoj letnjoj školi letenja u Vršcu, posle jednomesečne obuke i 35 sati samostalnog leta na avionu CESNA –172 F „Skyhawk". Za prvi samostalni let kažu da je doživljaj koji će pamtiti celog života . . .

Da bi postao sportski pilot pored jake volje potrebno je da kandidat bude stariji od 16 godina i da bude psihofizički zdrav, odnosno da ispunjava uslove iz „C" zdravstvenog kriterijuma za pilote, što utvrđuje lekarska kom sija. Ovaj lekarski pregled nije ri gorozan i sastoji se od pregleda sluha, vida, laboratorijskih nalaza, EKG-a i psihotestova

Pre nego što se krene sa letenjem potrebno je upoznati se sa nekim teoretskim predmetima koji će kasnije biti od koristi kao što su teorija leta, konstukcija aviona, avionski motori i sistemi, avionski instrumenti, navigacija, meteorologija i pravila i propisi u vazdušnom saobraćaju. Iz ovih predmeta se saznaje pre svega kako avion leti, efekti komandi na kretanje aviona u vazduhu, delovi aviona, kako radi avionski motor kako funkcionišu instrumenti u avionu. Pre nego što se krene na maršrutu neophodno je izračunati kurseve leta, vreme leta, odrediti značajnije orijentire i upoznati se sa vremenom koje nas očekuje u toku leta iz meteoroloških izveštaja i karata. Pošto svakim danom u vazduhu ima sve više raznih vazduhoplova, neophodno je strogo se pridržavati propisa koji regulišu vazdušni saobraćaj zbog bezbednosti svih učesnika vazdušnog saobraćaja. U JAT-ovoj letnjoj školi letenja teorijska obuka traje 60 časova i izvodi se uglavnom pre podne prve dve nedelje. Predavanja drže predavači iz redovne Pilotske škole JAT-a po skraćenom programu redovne klase. Polaznici nisu uskraćeni da se upoznaju sa istorijom svetskog i našeg vazduhoplovstva na informativnom predavanju koje drži kustos Muzeja vazduhoplovstva u Beogradu. Po završetku teoretske obuke polaže se ispit iz svih navedenih predmeta. Potrebno je položiti sve predmete da bi se nastavilo sa obukom. Ovi ispiti se priznaju pri polaganju za sportsku dozvolu. Ako neko odluči da konkuriše za redovnu klasu Pilotske škole JAT-a dobra ocena na ispitu donosi prednost pri upisu.

Paralelno sa teorijskom nastavom odvija se zemaljska priprema na kojoj se polaznici upoznaju sa tehnikom pilotiranja i organizacijom aerodroma, načinom komuniciranja preko radioveze i karakteristikama aviona na kojem će se letiti, a to je u JAT-ovoj školi Cesna 172F „Skyhawk". Na osnovnoj obuci koja u letnjoj školi JAT-a traje mesec dana sa letenjem se počinje druge nedelje. Prvi let je informativan i učenik se upoznaje sa avionom, rejonom aerodroma karakterističnim orijentirima i pilotažnim zonama u kojima će izvoditi deo obuke. Pilotažna zona predstavlja deo vazdušnog prostora prečnika pet kilometara koji se nalazi između neke minima ne i maksimalne visine. U pilotažnoj zoni se uvežbavaju osnovni elementi leta: blagi i oštri zaokreti, penjanje i poniranje i kombinacije zaokreta sa penjanjem i poniranjem. Učenik postaje sve aktivniji učesnik leta i preuzima rad sa radio-vezom. Pre nego što se krene na letenje instruktor sa svojom grupom učenika (tri do četiri učenika) ponovi šta će se raditi tog dana. Posle letenja instruktor analizira rad tog dana sa učenicima i ukaže na greške pojedinih učenika i kako da ih otklone. Kada se uvežbaju osnovni elementi leta u pilotažnoj zoni prelazi se na let po školskom krugu. Školski krug je zamišljena linija koja gledano odozgo izgleda kao pravougaonik koja obuhvata pistu i čiji je veći deo na visini od 300 metara iznad terena. Školski krug počinje poletanjem sa piste i pošto se obiđe čitav krug sleti se na pistu i umesto da se avion zaustavi nastavi dalje sa kretanjem i ponovo poleti i tako u krug. Školski krug sadrži sve osnovne elemente leta uključujući poletanje i sletanje. Kada posle desetak sati leta instruktor zajedno sa rukovodiocem letenja oceni da je pilot učenik dovoljno savladao tehniku pilotiranja po školskom krugu puštaju ga na njegov prvi samostalni let. Taj prvi samostalni let ili takozvano „laširanje" predstavlja let koji svaki pilot najduže pamti, i on se odvija po školskom krugu pod budnim nadzorom rukovodioca letenja i instruktora sa zemlje. Posle nekoliko sati samostalnog letenja po krugu i pošto se uvežbaju imitacije otkaza motora kreće se na prve maršrute. Pre nego što se poleti na maršrutu potrebno je napraviti plan leta koji će sadržati kurseve leta, kontrolne i prekretne orijentire i proračun goriva za let.





Posle trideset pet sati samostalnog leta što ukupno iznosi oko 50 do 60 sati leta, pilot-učenik ima pravo da polaže ispit za sticanje dozvole sportskog pilota. Aranžman u okviru letnje škole letenja JAT-a pored 60 sati teorijske nastave sadrži i 15 sati letenja i smeštaj u JAT-ovom hotelu. To je bitno pogotovo u početku da mladi pilot ima kontinuitet u izvođenju letačke obuke. Odlični instruktori kao i drugi profesionalni kadar zaposlen na aerodromu pružaju kvalitetnu obuku i visok stepen bezbednosti. Kao što kaže jedan pilot — letenje je kao droga, ako jednom poletite sami želja za letenjem vas nikad neće napustiti ■

Obradović Dragan

Istorija nauke

Glavne ideje Ruđera Boškovića

NEPROTEŽNOST I JEDINSTVO

Spekulativni rezultati filozofije Ruđera Boškovića, neprotežne tačke materije i jedinstveni zakon sila, naročito ovaj poslednji, dobro se uklapaju u teorije moderne fizike. Iako je u svoje vreme ostalo izvan glavnih tokova nauke, a ni danas ne može presudno uticati na njen razvoj, njegovo učenje je zanimljivo bar kao primer izuzetnih moći čistoga uma, lišenog obilja eksperimentalnog materijala.

Iz današnje perspektive teško je razumeti da se takvi rezultati mogu izvući iz razmatranja tako banalne pojave kao što je čeoni sudar dva tela. Možda baš zato ovi se rezultati uglavnom navode kao intuitivne ideje, bez upuštanja u njihov razvoj i obrazlaganje. Ovome je svakako doprinelo i prilično nepregledno, pretežno opisno izlaganje „Teorije prirodne filozofije". Uz to se interpretatori Boškovićevog dela obično sami ne bave istom problematikom, a teorijski fizičari se nerado upuštaju u izučavanje ovog, prevashodno filozofski zasnovanog učenja. Praćenje izuzetnih dometa Boškovićeve intuicije možda je do sad pošlo za rukom jedino Majklu Faradeju, preko kojeg je „Teorija" izvršila izvestan uticaj na fiziku.

Sa osloncem na polazne stavove i ključne momente Boškovićevih razmatranja, uz raspoloživi materijal savremene nauke, ovde je pregledno izložen logički razvoj njegovih ideja. U praćenju ovog izlaganja ne treba zaboraviti da je Ruđer do istih rezultata došao č stim umovanjem, uz korišćenje činjenica običnog iskustva, ali i dobro poznavanje učenja svojih savremenika.

U izlaganju „Teorije" on polazi od Lajbnicovog **principa kontinuiteta**, koji induktivno izvodi i metafizički dokazuje. Prema ovom principu, **nijedno telo ne može skokovito menjati svoj položaj u prostoru, kao ni brzinu kretanja ili pravac ove brzine.** Prvi deo ovog stava nije teško razumeti: da bi telo iz tačke A stiglo u tačku B — mora proći kroz sve tačke na duži AB. Za to mu je potrebno izvesno vreme. Drugi deo stava odgovara Njutnovom **zakonu dejstva sile.** Da bi telo promenilo svoju brzinu (ili njen pravac) potrebno je da na njega, u izvesnom intervalu vremena, deluje spoljašnja sila: **impuls sile (Ft) odgovara promena količine kretanja** (mv).

Ruđer Bošković (1711–1787)

U nedostatku ozbiljnijeg eksperimentalnog rezultata Bošković razmatra zamišljeni **sudar dve kugle.** Za početak nećemo voditi računa o dimenzijama ovih kugli, nego ćemo ih smatrati za **materijalne tačke.** Uz to ćemo posmatrati njihovo **relativno kretanje,** kao da jedna tačka (A) udara u drugu (B), koja miruje. Slika (1) prikazuje vremenski dijagram međusobnog rastojanja. Ovo se, bez štete po suštinu razmatranja, može shvatiti i kao putanja pokretne tačke pri kosom udaru u nepokretnu, i odbijanju od nje.

Slomljena linija prikazuje kontinualnu promenu položaja. Mestu loma odgovara skokovita promena brzine (ili njenog pravca), odnosno narušavanje kontinuiteta. Da bi se ovo izbeglo, putanja mora biti kontinualno zakrivljena. Odavde Bošković izvlači originalan, krajnje neobičan zaključak, da **do neposrednog dodira materijalnih tačaka uopšte ne može doći.**

Za fizičko objašnjenje ovog rezultata nužna je pretpostavka **polja sila.** Naime, pokretna tačka kontinualno menja svoju brzinu u polju nepokretne, pa je neposredni dodir izlišan. U današnjoj fizici poznat je dijagram sila između dva atoma, prikazan na slici (2). Pozitivna vrednost sile odgovara odbijanju elektronskih omotača pri malom rastojanju atoma, a negativna — gravitacionom privlačenju sa većih udaljenosti. Nulta sila stabilne ravnoteže odgovara rastojanju atoma u materijalu. Rezultujući dijagram predstavlja razliku privlačne gravitacione i odbojne elektrostatičke sile. Pod dejstvom samo prve sile sva tela bi kolapsirala, a usled druge bi se rasplinula. Nulta rezultanta dve suprotne sile obezbeđuje stabilnu strukturu čvrstog tela.

Slojevita struktura

Sada uzimamo u obzir i zapremine kugli koje se sudaraju. Na slici (3) prikazana je putanja težišta (A) pokretne kugle. U ovom, fizički realnijem razmatranju u igru ulaze i **elastične deformacije** kugli. Na prvi pogled izgleda kao da ova pojava objašnjava sudar, bez uvođenja polja sila. Naime, deformacije dodirnih površina obezbeđuju kontinualnu krivinu putanje pokretnog težišta. Ali mi smo elastične sile u deformisanom materijalu, koje obezbeđuju kontinualnu promenu brzine, već sveli na međuatomske sile u strukturi.

U daljem razmatranju ni ovo objašnjenje nije dovoljno. Ako, umesto dva težišta posmatramo **dodirne tačke** kugli, recimo atome, — dobijamo dvaput slomljenu putanju. Za vreme procesa sabijanja, počevši sa prvim dodirom, dodirni atomi miruju jedan u odnosu na drugi (vodoravni deo putanje), pa je ponovo ugrožen princip kontinuiteta.

Ovo nas dalje vodi na deformacije dodirnih atoma i oblik putanje njihovih težišta. Tako se u principu ponavlja prethodno objašnjenje, u sledećem koraku primenjeno na dodirne elektrone, njihove sastavne delove. Na nivou nepoznatih čestica neizvesne strukture pribegavamo početnoj aproksimaciji, pa umesto kuglica tretiramo neprotežne tačke materije okružene poljem sila.

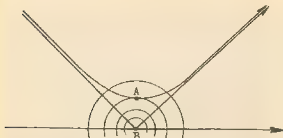
Odavde sledi ideja **slojevite strukture materije,** koja se može potkrepiti poznatim činjenicama savremene fizike. Tela se sastoje od molekula, ovi od atoma, atomi od čestica itd. Pojedini slojevi se međusobno razlikuju, kako po vrsti i ve čini čestica u strukturi, — tako i po prirodi sila međusobnog delovanja. Pri tom je grublja struktura zasnovana na finijoj, i u nju bukvalno potopljena. Ovaj princip se po analogiji može protegnuti i izvan domena koji obično nazivamo materijom, sve do „sveprisutne, nepokretne i jednostavne" **Apsolutne supstancije.**

Tačke materije

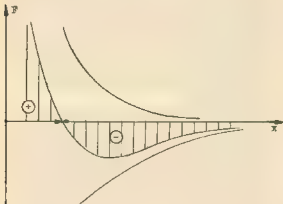
Opredeljujući se za ograničen niz deljenja i konačan broj slojeva strukture, a protiv deljivosti u beskonačnost, Bošković se zadržao u materijalnom domenu. Ovo nam omogućava da se pozovemo na savremene empirijske činjenice koje mu idu u prilog. Naime, između dva susedna sloja strukture zasnovana na različitim silama, molekularnog i atomskog, atomskog i nuklearnog itd. utvrđeni su ogromni kvantitativni odnosi dimenzija čestica, njihovog rastojanja i pripadajuće im energije, čak veći od trocifrenog broja. Brzo usitnjavanje čestica ukazuje na mali broj članova niza, i poslednje (osnovne) čestice strukture.

Iz razmatranja sudara kugli, i ponašanja dodirnih tačaka, sledi da se svaka protežna čestica (konačnih dimenzija) neizbežno deformiše. Ovo je moguće samo u slučaju njene složene strukture. Isključenjem deljivosti u beskonačnost sledi neprotežnost (bezdimenzionalnost) najosnovnijih sastavnih čestica u strukturi materije.

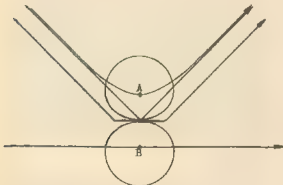
Direktan dokaz neprotežnosti Bošković izvodi iz principa kontinuiteta, primenjenog na gustinu materije u prostoru. ako bi poslednje čestice bile kuglice konačnih dimenzija, tada bi na njihovoj površini došlo do loma kontinuiteta gustine u odnosu na okolni vakuum. On sasvim korektno pokazuje da u slučaju neprotežnih tačaka (u matematici nazvan h s ngularitetima) nema loma kontinuiteta. Materija sastavljena od čestica nultih dimenzija svodi se na njihova polja



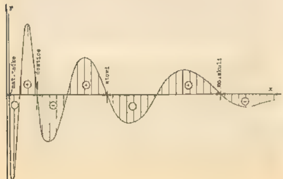
Sl. 1 Sudar tačaka



Sl. 2 Međuatomske sile



Sl. 3 Sudar dve kugle



Sl. 4 Dijagram jedinstvene sile

Iz shvatanja slojevite strukture materije, kao totalna suma sila iz svih slojeva, sledi poznati Boškovićev dijagram jedinstvene sile. Malo modernizovanu verziju dijagrama prikazuje slike (4). Iz njega je očigledna slojevita struktura, a u graničnom smislu i neprotežne tačke materije. Smer sila prikazuju strelice na osi: odbojne su usmerene udesno, a privlačne ulevo. Na mestima gde dijagram seče osu, jedinstvena sila menja smer. Neparni preseci, označeni sučeljenim strelicama, reprezentuju odstojanja stabilne ravnoteže čestica u odgovarajućem sloju strukture: povećanje odstojanja izaziva privlačenje čestica, a umanjenje — međusobno odbijanje. Po istoj logici parni preseci odgovaraju labilnoj ravnoteži, pa se ova rastojanja čestica u strukturi ne mogu održati.

U svakoj stabilnoj tački sila menja svoju prirodu od gravitacione (sa desne strane), preko elektromagnetske, do nuklearnih sila. Zanimljivo je da Boškovićev principijelni dijagram prikazuje četiri stabilna sloja strukture materijalnog sveta, i pet različitih sila. Ovo je za jedan više od broja sila poznatih u fizici. Peta sila odgovara odbijanju još uvek nedosegnutih, po Boškoviću neprotežnih, osnovnih materijalnih čestica.

Pristup jedinstvu

Jedinstveni dijagram sila Bošković konstruiše prema shvatanju slojevite strukture materije. On pri tom ne postavlja pitanja fizičke prirode jedinstvene sile, kao ni pojedinih komponenata od kojih je sastavljena. Za njega sam **dijagram izražava jedinstvo sila**, a svaka sila, bez obzira na specifičnosti, predstavlja uzajamno delovanje čestica. On, uz to, nigde ne pominje neku, makar i najfiniju, strukturu polja. Između sloja tačkaste materije i Apsolutne supstancije ne predviđa nikakve međuslojeve. Od pet antičkih elemenata (zemlja, voda . . .) on izostavlja etar. Iz toga se može zaključiti da sile operišu u samom Bogu.

Posebno su zanimljiva bliža poređenja sa klasičnim i modernim shvatanjima jedinstva polja. Boškovićev sledbenik, poznati fizičar Faradej, direktno se oslanja na njegovo učenje. Na osnovu ideja iz „Teorije", i vlastitih empirijskih rezultata, on kao nosioce sila uvodi fizička polja zasnovana na strukturi etra. Polazeći od različite prirode pojedinih polja, Faradej vidi njihovo jedinstvo u supstancijalnom **svođenju na iste elemente strukture**, slično svođenju materije na osnovne čestice, kod Boškovića.

Današnje shvatanje jedinstva polja u suštini je loš kompromis između dva opisana pristupa. Bez filozofskog sagledavanja jedinstva, kao polazište se uzima pojavna raznolikost polja. Ali, u nedostatku empirijskog uvida u najosnovniju strukturu, jedinstvo se gradi sasvim formalno, **na osnovu bilo kakvih veza između polja**. Tako npr. iz poznate činjenice da svaka promena električnog polja proizvodi magnetno, i obrnuto, izvodi se zaključak o njihovom jedinstvu. Ovo se sankcioniše kovanicom — elektromagnetno polje. Isti kriterijum se primenjuje i na ostala polja, i to na osnovu još labavijih i nejasnijih veza među njima.

Naučne karakteristike

Duboke i originalne intuitivne ideje Ruđera Boškovića oslanjaju se na racionalne principe Lajbnica i Njutna. Iz toga su proizašla dva konkretna rezultata: **neprotežne čestice materije i dijagram jedinstvene sile.** Prvi od njih, tipično racionalistički, predstavlja svođenje pojavne raznolikosti materije na jedinstvene i jednostavne delove. Sa druge strane, generalizacija jednostavnog zakona gravitacije na složeni dijagram opšte sile najbolji je primer empirističke formalne konstrukcije. Da li je u pitanju srećan spoj suprotstavljenih načina mišljenja?

Kao što smo već pokazali, dijagram jedinstvene sile u principu je potvrđen rezultatima fizike. Nasuprot ovome, neprotežne čestice ne samo da nisu pronađene, nego se prema poznatim zakonima fizike mogu sasvim isključiti. Naime, energija čestice, smeštena u polju oko nje, veća je što je čestica manja, i raste sa četvrtim stepenom poluprečnika. Prema tome bi energija neprotežnih čestica materije bila beskonačna. Ovo se eventualno može prihvatiti samo u polju beskonačne energije, na nivou Apsolutne supstancije.

Vrlo ubedljiv empiristički rezultat, a problematičan racionalistički, nesumnjivo govore o naučnom tipu njihovog tvorca. Empirističko mišljenje Boškovića karakteriše i tipičan rascep intuicije i iskustva. Ovde prikazani racionalni razvoj njegovih ideja nije lako izvući iz „Teorije prirodne filozofije". Iz problema sudara on prečicom izvodi krajnje rezultate. Elastične deformacije kugli nigde se ne pominju, a slojevita struktura je jasna tek sa dijagrama sila. Da i ne govorimo o savremenom materijalu bez koga bi ovo izlaganje bilo teško izvesti. Nedostatak srednjeg dela u njegovom razmišljanju preko dva veka zbunjuje čitaoce „Teorije". Kratak spoj genijalne intuicije i običnog iskustva, od kojih polaze ova razmišljanja, pomešao je izvesne elemente materijalne i duhovne stvarnosti, odnosno **fizike i metafizike.**

☐ *Branko V. Mišković*

Istorija žanra

NAJLEPŠE STRANICE NAUČNO-FANTASTIČNE LITERATURE

Uređuje: Zoran ŽIVKOVIĆ

Tokom ove godine „Galaksija" će objaviti jedanaest priloga „Najlepše stranice SF literature" u kojima će prodefilovati najslavniji pisci ovog literarnog žanra: Žil Vern, Herbert Džordž Vels, Isak Asimov, Džejms Bliš, Robert Hajnlajn, Artur Klark, Frederik Pol, Stanislav Lem, Arkadij Strugacki i Boris Natanovič, Ursula K. Legvin i Frenk Herbert. Izbor autora, njihove biografije i bibliografije, kao i odlomke iz najpoznatijih dela, pripremio je Zoran Živković, nesumnjivo naš najveći autoritet u ovoj oblasti.

ŽIL VERN (Verne, Jules).

Francuski pisac. Rođen 08.02.1828. u Nantu. Prelazi u Pariz 1848, gde se do 1862. bavi uglavnom berzanskim poslovima i povremenim pisanjem, da bi potom otpočeo profesionalnu spisateljsku karijeru za izdavača „Hetzel". Umro 24.03.1905.

Dela

1. Prvi brodovi meksičke mornarice *(Les premiers navires de la marine mexicaine)*, 1851
2. Putovanje balonom *(Un voyage en ballon)*, 1851.
3. Martin Paz *(Martin Paz)*, 1852.
4. Gospodar Zaharijus *(Maître Zacharius)*, 1854.
5. Zima provedena na ledu *(Un hivernage dans les glaces)*, 1855.
6. Pet nedelja u balonu *(Cinq semaines en ballon)*, 1863.
7. Putovanje u središte Zemlje *(Voyage au centre de la Terre)*, 1864
8. Grof od Šantlena *(Le comte de Chantelaine)*, 1864.
9. Od Zemlje do Meseca *(De la Terre à la Lune)*, 1865.
10. Probijači opsade *(Les forceurs de blocus)*, 1865.
11. Putovanja i pustolovine kapetana Haterasa *(Voyages et aventures du capitaine Hatteras)*, 1866
12. Deca kapetana Granta *(Les enfants du capitaine Grant)*, 1868.
13. Oko Meseca *(Autour de la Lune)*, 1870.
14. Dvadeset hiljada milja pod morima *(Vingt mille lieues sous les mers)*, 1870.
15. Ploveći grad *(Une ville flottante)*, 1871
16. Pustolovine trojice Rusa i trojice Engleza *(Aventures de trois Russes et de trois Anglais)*, 1872.
17. Putovanje oko sveta za osamdeset dana *(Le tour du monde en quatre-vingts jours)*, 1873.
18. Zemlja krzna *(Le pays de fourrures)*, 1873.
19. Doktor Oks *(Le docteur Ox)*, 1874.
20. Tajanstveno ostrvo *(L'île mystérieuse)*, 1874—75.
21. „Čanselor" *(Le „Chancellor")*, 1875
22. Amijen u dvehiljaditoj godini *(Amiens en l'an 2000)*, 1875.
23. Mihajlo Strogov *(Michel Strogoff)*, 1876.
24. Crni dijamanti *(Les indes noires)*, 1877
25. Hektor Servadak *(Hector Servadac)*, 1877.
26. Petnaestogodišnji kapetan *(Un capitaine de quinze ans)*, 1878.
27. Patnje jednog Kineza u Kini *(Les tribulations d'un Chinois en Chine)*, 1879
28. Beguminih pet stotina miliona *(Les cinq cents millions de la Bégum)*, 1879
29. Kuća na paru *(La maison à vapeur)*, 1880.
30. Jangada *(La Jangada)*, 1881
31. Škola Robinzona *(L'école des Robinsons)*, 1882
32. Zeleni zrak *(Le rayon vert)*, 1882
33. Tvrdoglavi Kereban *(Kéreban le têtu)*, 1883
34. Ostrvlje u plamenu *(L'archipel en feu)*, 1884.
35. Južna zvezda *(L'etoile du sud)*, 1884.
36. Matijas Sandorf *(Mathias Sandorf)*, 1885.
37. Olupina broda „Sintija" *(L'épave du "Cynthia")*, 1885, /sa Andréom Laurieom/
38. Robir osvajač *(Robur le conquérant)*, 1886.
39. Loz *(Un billet de loterie)*, 1886.
40. Frit-flak *(Frift-flac)*, 1886
41. Sever protiv juga *(Nord contre sud)*, 1887
42. Francuski put *(Le chemin de France)*, 1887
43. Dve godine raspusta *(Deux ans de vacances)*, 1888.
44. Bezimena porodica *(Famille-sans-nom)*, 1889
45. Kupovina Severnog pola *(Sans dessus dessous)*, 1889.
46. Sezar Kaskabel *(César Cascabel)*, 1890.
47. Gospođa Branikan *(Mistress Branican)*, 1891
48. Zamak u Karpatima *(Le château des Carpathes)*, 1892.
49. Klodijus Bombarnak *(Claudius Bombarnac)*, 1892
50. Mali dobričina *(P'tit bonhomme)*, 1893.
51. Čudesne pustolovine kapetana Antifera *(Mirifiques aventures de maître Antifer)*, 1894
52. Ploveće ostrvo *(L'île à helice)*, 1895.
53. Za zastavu *(Face au drapeau)*, 1896
54. Klovis Dardentor *(Clovis Dardentor)*, 1896.
55. Ledena sfinga *(Le sphinx des glacess)*, 1897.
56. Veličanstveni Orinoko *(Le superbe Orinoque)*, 1898.
57. Zaveštanje jednog ekscentrika *(Le testament d'un excentrique)*, 1899
58. Druga otadžbina *(Seconde patrie)*, 1900
59. Selo u vazduhu *(Le village aérien)*, 1901
60. Morska zmija *(Le serpent de mer)*, *1901.*
61. *Braća Kip (Les frères Kip)*, 1902
62. Stipendije za putovanje *(Bourses de voyage)*, 1903.
63. Drama u Livoniji *(Un drame en Livonie)*, 1904.
64. Gospodar sveta *(Maître du monde)*, 1904.
65. Invazija mora *(L'invasion de la mer)*, 1905.
66. Svetionik na kraju sveta *(Le phare du bout du monde)*, 1905.
67. Zlatni vulkan *(Le volcan d'or)*, 1906.
68. Putnička agencija „Tompson" *(L'agence "Thompson")*, 1907
69. Lov na meteor *(La chasse au météore)*, 1908.
70. Dunavski pilot *(Le pilot du Danube)*, 1908.
71. Brodolom „Džonatana" *(Les naufragés du „Jonathan")*, 1909.
72. Tajna Vilhelma Štorica *(Le secret de Wilhelm Storitz)*, 1910.
73. Juče i sutra *(Hier et demain)*, 1910.
74. Čudesna pustolovina pri misiji „Barsak" *(L'etonnante aventure de la mission Barsac)*, 1919.

(Izložena bibliografija Vernovih dela obuhvata svih šezdeset četiri „izuzetnih putovanja" ("les voyages extraordinaires"), kao i deset zbirki priča. Sva ova dela ne pripadaju SF žanru, ali su ipak ovde navedena, da bi što celovitije bio predočen ovaj u mnogo pogleda jedinstveni autor u povesti naučne fantastike.)

Postoji jedan osnovni razlog koji nalaže da Verna smatramo istinskim rodonačelnikom naučne fantastike. Počev od Meri Šeli, pune četiri decenije pre no što je Vern objavio svoje prvo SF delo, javljali su se autori koji su u svojim pričama i romanima ispunjavali temeljni žanrovski uslov: da elemenat fantastičnog ima izvesno pokriće u nauci. U ovom pogledu Vern nipošto nije bio prvi. No, ono u čemu mu prvenstvo niko ne može osporiti i što ga čini ključnom figurom u istoriji naučne fantastike jeste okolnost da njegove veze sa SF žanrom nipošto nisu bile samo sporadične i uzgredne, kao kod ostalih dotadašnjih autora, već je glavnina njegovog opusa (kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom pogledu) pripadala naučnoj fantastici. Vern je bio, u punom značenju tog pojma, prvi autentični SF pisac. Počevši da piše još pre dolaska u Pariz 1848. on se najpre ogledao kao pesnik, autor libreta i dramski pisac, a prvo SF delo, priču „Putovanje balonom", objavio je 1851. Iako je i u potonjim godinama nastavio da objavljuje srodne storije, sasvim je neizvesno da li bi se Vern upustio u životnu pustolovinu sa naučnom fantastikom da 1862. nije dobio ponudu od poznatog izdavača „Hetzela" da za njegov novopokrenuti časopis za decu piše pustolovnu prozu po uzoru na „Putovanje balonom". Vern je prihvatio ponudu, preradio ovu priču u roman *(Pet nedelja u balonu)* i njime otpočeo saradnju sa „Hetzelom", koja će trajati sve do smrti velikog francuskog SF majstora. Tokom četrdeset dve godine ove saradnje on će kod „Hetzela" objaviti, u ritmu od otprilike tri romana u dve godine, ukupno šezdeset četiri „izuzetna putovanja", kako je izdavač klasifikovao Vernova dela. Ovakva generička odrednica prilično je primerena, budući da velika većina Vernovih romana uistinu predstavlja nadasve uzbudljive

storije o pustolovinama u egzotičnim predelima kako na površini Zemlje, tako i ispod, odnosno iznad nje, kao i u moru. Na ta putovanja Vern obično upućuje grupu protagonista veoma različitih među sobom, ali po pravilu sa tri stalna člana. Jedan je domišljati naučnik, drugi je njegov odani i snažni pomagač, a treći običan čovek, koji je najčešće pripovedač i sa kojim se čitalac najlakše identifikuje. Što je poprište zbivanja na koje je Vern upućivao svoje junake bilo fantastičnije (u rasponu od Severnog pola i raznih nepoznatih ostrva, preko unutrašnjosti naše planete, pa sve do Meseca), to se on na izgled pred većom obavezom da obezbedi uverljivost svojih sižea, budući da čitaoci iz druge polovine devetnaestog stoleća, kojima se on prvenstveno obraćao i koji su već odavno živeli u svetu industrijske revolucije epohalnih naučnih i tehnoloških izuma, nikako više nisu pristajali na konvencije iz ranijih razdoblja, prema kojima se pokriće za elemenat fantastičnog tražilo uglavnom u magiji i natprirodnom. Tako nešto bilo je naprosto protivno duhu vremena i Vern je to ispravno osetio, potraživši stoga alibi za fantastično na dijametralno suprotnoj strani: u nauci. Budući da sam nije bio naučnik po zvanju (studirao je pravo), on je informacije o novim zbivanjima na polju nauke potražio na jedinom legitimnom mestu — u naučnoj periodici koja je sva bujala od izazovnih zamisli i domišljatih izuma. Našavši se na ovom frontu naučnog razvoja, Vern je vešto odabirao elemente koji su ne samo povećavali uverljivost njegovih proznih dela sa egzotičnim sižeima nego i često postajali okosnice romana i priča. Za laičku publiku koja nije pratila naučnu periodiku, koja se u Vernovim delima prvi put sretala sa mnogim uzbudljivim pronalascima i idejama (leteća mašina, podmornica, televizija, svemirski brod i tako dalje) francuski pisac je ubrzo postao oličenje samog naučnog napretka: zamisli koje je on preuzimao iz naučnih arsenala nadasve vešto uklapao u svoja pustolovna dela sve više su pripisivane njemu samome. Ova zabluda prenela se i na potonja pokolenja čitalaca, koja su Verna sve više doživljavala kao vizionara, a sve manje kao pisca. Na ovakvom viđenju dela francuskog autora nikla je čitava jedna tradicija, pogrešno nazvana „vernovskom", prema kojoj je osnovna svrha SF pregalaštva predviđanje naučnih dimenzija budućnosti. Jedan od najznačajnijih pobornika ove tradicije biće Hjugo Gernsbek, rodonačelnik moderne američke naučne fantastike. Da je, međutim, ovakvo shvatanje SF žanra ispravno, teško da bi Vern mogao računati na neko izuzetno mesto u njegovoj istori. Sasvim protivno laičkom uverenju, gotovo ništa od onoga što se pogrešno smatra njegovim vizionarskim predviđanjem nije ostvareno, ili bar ne u onom obliku u kome se to javlja u njegovom delu. No, „krivicu" za to ne snosi Vern, pa čak ni autori iz naučne periodike, od kojih je on „pozajmljivao" vizionarske zamisli. U pitanju je, naprosto, skokovita priroda naučnog napretka, čija svaka nova stepenica leži izvan anticipacijskog, pa i imaginacijskog horizonta prethodnog razdoblja, što je naročito došlo do izražaja u modernom vremenu u kome se tempo promena dinamično ubrzava. Postoji jedna rečita podudarnost vezana za Vernov odnos prema nauci. Samo nekoliko meseci pošto je, 1905, umro veliki SF bard, jedan do tada anonimni činovnik švajcarskog patentnog zavoda objavio je obimom krajnje skroman rad pod sasvim neprivlačnim stručnim nazivom „O elektrodinamici tela u kretanju". Na dvadesetak stranica ovog rada bili su, međutim, udareni temelji velike naučne revolucije iz dvadesetog stoleća, spram koje sve Vernove maštarije deluju beznadežno prostodušno i bezazleno. Ime tog činovnika bilo je Albert Ajnštajn, a njegov ogled znatno je poznatiji pod naslovom „Posebna teorija relativnosti". Od tog trenutka, simbolično, naučna fantastika postala je oslobođena obaveze da se bavi vizionarskim prorokovanjem prepustivši to jedinoj legitimnoj i pozvanoj disciplini ljudskog duha — nauci. I odista, Vern danas deluje zastarelo, staromodno i prevaziđeno savremenom čitaocu naučne fantastike — ali samo kada je u pitanju nauka u njegovim delima. Uistinu, više niko ne može ozbiljno da shvati zamisli na kojima počivaju romani kao što su *Od Zemlje do Meseca, Putovanje u središte Zemlje* ili *Putovanje oko sveta za osamdeset dana*. U tom smislu, čak ima mesta sumnji da Vernova „les voyages extraordinaires" uopšte spadaju u naučnu fantastiku. U najboljem slučaju fantastika u njima danas deluje nenaučno. No, sa druge strane, ništa manje nenaučno ne deluju ni mnoga dela savremenih pisaca, koja bez oklevanja svrstavamo u naučnu fantastiku. A kako li će tek nenaučno izgledati kroz stotinak godina čak i neka SF dela koja danas smatramo besprogovorno naučno utemeljenim? U čemu je rešenje ovog paradoksa? U samoj prirodi naučne fantastike, u tome što se ona bavi ne onim što će biti, već onim što bi moglo biti. A u Vernovo vreme sve budućnosti o kojima je on pisao bile su načelno moguće budućnosti. Uvidom li ovu okolnost, prestaćemo da Verna vrednujemo kroz njegovu prevaziđenu nauku i pred nama će se pojaviti jedan nadasve moderni pisac naučne fantastike koji je bolje od mnogih savremenih autora umeo da umetnički uobliči čovekovu neutaživu radoznalost, spremnost da se upusti u odvažna istraživanja na samim granicama poznatog, ma gde se te granice nalazile. Upravo izuzetna umešnost u ovom oblikovanju obezbedila je Vernu trajnu popularnost kod čitalaca u svim potonjim vremenima, čak i onda kada je njegova nauka počela da deluje zastarelo i prostodušno, o čemu najbolje svedoči okolnost da je po ukupnom tiražu naučnofantastičnih knjiga, objavljenih na bezmalo svim jezicima globusa, francuski SF bard nedostižno prvi svetski autor. Slična je situacija i na području filma. Uz Velsa, Vern je najekranizovaniji autor naučne fantastike. Počev od Melijesa, filmotvorci nisu prestajali da nalaze nadahnuće u njegovom opusu, prenoseći mu dela na veliki (kao i na mali) ekran bez obzira na stanje njegove nauke. Baš kao i romani, ovi filmovi oduševljavaju i su pokolenja gledalaca širom sveta istim vrlinama Vernovog SF prosedea: nadasve maštovitim i uzbudljivim dočaravanjem čovekove pripravnosti da se, često samo naučne radoznalosti radi, upusti u okršaj sa svojim najvećim takmacem — Nepoznatim. U krajnjoj liniji bilo je žanrovski nebitno da li to Nepoznato ulazi u okvire mogućeg ili nemogućeg. Gotovo sva svoja glavna SF dela Vern je napisao tokom prve decenije saradnje sa „Hetzelom" od 1863. do 1874. U tom razdoblju nastaju *Pet nedelja u balonu, Putovanje u središte Zemlje, Od Zemlje do Meseca*, kao i nastavak *Oko Meseca, Pustolovine kapetana Haterasa, Deca kapetana Granta, Dvadeset hiljada milja pod morima* (a ne „pod morem" kako je kod nas već odomaćeno i odakle može da proishodi da je reč o dubini, umesto, ispravno, o dužini), kao i nastavak *Tajanstveno ostrvo, Putovanje oko sveta za osamdeset dana*. Ono što objedinjuje ova dela, tematski prilično raznorodna, jeste Vernov vedar, optimistički eskapizam utemeljen na nepomućenom uverenju u svemoćan naučni napredak, osobenom za evropski duh iz druge polovine devetnaestog stoleća. U potonjim SF delima, među kojima su najznačajnija nastala u osamdesetim godinama — najpre serija „robinzonijada" uz već pomenuto *Tajanstveno ostrvo*, tu su još *Škola Robinzona* i *Dve godine raspusta*, a zatim nova varijacija znamenitog kapetana Nema, *Robir osvajač*, kao i nastavak *Gospodar sveta* (nastao pred sam kraj Vernovog života) — Vern će, s jedne strane, početi da varira već obrađene teme, da se unekoliko ponavlja, a sa druge njegov prvobitni optimizam donekle će se zatamniti, da bi se u poslednjim delima javile i zamisli o mogućoj zloupotrebi nauke, odnosno o naličju naučnog napretka. No, romani ove vrste sasvim su prigušeni mnoštvom ranih dela izrazito optimističkog naboja, na koja se najpre pomišlja pri pomenu Vernovog imena. Inače, neki momenti iz Vernove biografije imali su čest korelat u njegovim delima. Tako, na primer, dečačke uspomene vezane za luku Nant, u kojoj je odrastao, stoje u osnovi mnogih uzbudljivih scena i epizoda iz njegovog opusa vezanih za more. Slično tome, Vernovo nesnalaženje u odnosu sa ženama u stvarnom životu verovatno predstavlja delimično objašnjenje uglavnom neuverljivih ženskih likova iz njegovih dela. Francuski bard je tako započeo jednu neslavnu, ali veoma postojanu tradiciju u istoriji SF žanra, koja će svoj vrhunac doživeti u „zlatnom dobu" američke naučne fantastike. Vern je inače i kod nas ubedljivo najprevođeniji SF autor: gotovo sva njegova značajna SF dela pojavila su se u više izdanja na našem jeziku, a zanimljivo je da je prvo među njima — *Putovanje u središte Zemlje* — objavljeno još daleke 1873. Bila je to ujedno prva naučnofantastična knjiga publikovana kod nas. ●

PUTOVANJE U SREDIŠTE ZEMLJE (odlomak)

Sutradan, u utorak 30. juna, silaženje se nastavi u šest sati.

Išli smo neprekidno [illegible] rampom s blagim nagibom kakav imaju [illegible] koji i danas služe umesto stepenica u starinskim kućama. Trajalo je to lagano do u podne i sedamnaest minuta, kad stigosmo Hansa koji se bio zaustavio.

— Ah! uzviknu ujak, dospeli smo na kraj dimnjaka.

Pogledah oko sebe. Bili smo u središtu raskrsnice, do koje su dopirala dva puta, obadva mračna i uzana. Koji je od njih trebalo izabrati? Tu je zaista ležala teškoća.

Međutim, moj ujak nije hteo, ni preda mnom ni pred vodičem, da ostavi utisak čoveka koji okleva: on pokaza na istočni tunel, i odmah se sva trojica upustismo onuda.

Toplota se održavala na podnošljivoj visini. Pomišljao sam, i protiv svoje volje, na njenu jačinu, kad je lava koju je bljuvao Sneffels, jurila ovim, sada tako mirnim, putem. Zamišljao sam one mlazeve vatre koji su se odbijali od uglova hodnika u onu nagomilanu, pregrejanu paru na ovom uzanom mestu!

„Samo da se starom vulkanu, pomislih, nešto ne prohte da se opet ma[illegible]!"

Nisam saopštio svoje misli ujaku Lidenbroku, on ih ne bi razumeo. On je imao samo jednu misao: da ide napred. Stupao je, puzio, kotrljao se čak, s rešenošću kojoj se čovek ipak morao diviti.

U šest sati uveče, posle šetnje koja nije bila zamorna, prevalili smo dve milje u južnom pravcu ali jedva četvrt milje u dubinu.

Ujak dade znak za odmor. Jedosmo bez mnogo razgovora, i zaspasmo bez mnogo razmišljanja.

Sutradan se probudismo čili i orni. Nastavismo put. Išli smo lavom kao i prethodnog dana. Nemoguće je bilo ustanoviti prirodu tla kojim smo prolazili. Tunel, mesto da silazi u utrobu zemlje, dobijao je postepeno potpuno vodoravan položaj. Učini mi se čak da se opet penje prema površini zemlje. Ova je promena nagiba oko deset sati izjutra, bila tako jasna, a prema tome i tako zamorna, da sam bio primoran da usporim korak.

— Šta je, Aksele? — reče nestrpljivo profesor.

— Eto, ne mogu više — odgovorih.

— Šta! Posle tri sata šetnje po jednom tako lakom putu!

— Ne kažem da nije lak, ali je zamoran svakako.

— Kako to, kad samo silazimo?

— Penjemo se, ako je po volji!

— Penjemo? - reče ujak slegnuvši ramenima.

Svakako. Od pre pola sata nagib se izmenio, i, ako tako dalje nastavimo, vratićemo se sigurno na islandsku zemlju.

Profesor zavrte glavom kao čovek koji ne želi da ga ubede. Pokušavah da nastavim razgovor. On mi ne odgovori i dade znak za pokret. Videh jasno da njegovo ćutanje nije ništa nego izraz nakupljenog neraspoloženja.

Ipak sam hrabro uprtio svoj tovar i išao brzo za Hansom, pred kojim je stupao ujak. Nisam hteo da mi odmaknu. Naročito sam vodio računa o tome da ne izgubim iz vida svoje drugove. Drhtao sam na pomisao da mogu zalutati u dubinama ovoga lavirinta.

Uostalom, ako je penjanje postajalo napornije, tešila me je s druge strane misao da me ono približuje površini zemlje. To je bila nada. Na svakom koraku dobijala je potvrdu i radovao sam se na pomisao da ću opet videti svoju malu Grojbenu.

U podne zidovi hodnika dobiše drugačiji izgled. Primetih to po tome što se električna svetlost sabije odbijala od njih. Umesto obloge od lave bila je živa stena. Masiv je bio sastavljen od nagnutih slojeva, često vertikalno raspoređenih. Bili smo u prvoj prelaznoj epohi, u prvom silurskom razdoblju.

— Očigledno — uzviknuh — od vodenih taloga, u drugoj epohi zemlje, postali su ovi škriljci, ovi krečnjaci i ovi peščari! Okrenuli smo leđa granitnom masivu! Ličimo na čoveka iz Hamburga koji bi se preko Hanovera uputio u Libek.

Trebalo je da ova opažanja zadržim za sebe. Ali moja narav, narav geologa, bila je jača od obazrivosti, i ujak Lidenbrok ču moje uzvike.

— Šta ti je? — reče.

— Pogledajte! odgovorih, pokazujući mu raznoliko nizanje peščara i krečnjaka i prve tragove škriljaca.

— Pa šta?

— Pa evo stigli smo u onaj period u toku koga su se pojavile prve biljke i prve životinje.

— Ah! Misliš?

— Al, gledajte, ispitajte, posmatrajte.

Zamolih profesora da upravi lampu na zidove hodnika. Očekivao sam da će nešto uzviknuti. Ali on ne progovori ni reči i produži put.

Da li me beše shvatio ili ne? Možda iz samoljublja, kao ujak i naučnik, nije hteo priznati da se prevario kad je izabrao istočni tunel, ili mu je je bilo stalo do toga da ispita ovaj prolaz do kraja? Bilo je jasno da smo napustili korito lave, i da ovuda nismo mogli doći do Snefelsovog ognjišta.

Ipak sam se pitao da li ne pridajem isuviše veliku važnost ovoj promeni zemljišta. Da li se i sam nisam varao? Da li smo zaista prolazili kroz one slojeve stena koji su položeni iznad granitnog masiva?

Ako sam u pravu, pomislih, moram naći neki ostatak najstarije biljke, i onda se moramo prikloniti pred očevidnošću. Da potražimo!

Nisam bio prešao ni sto koraka, a neoborivi dokazi pojaviše se pred mojim očima. Tako se moralo desiti, jer, u silurskoj epohi, u morima je bilo više od hiljadu pet stotina životinjskih i biljnih vrsta. Moje noge, naviknute na tvrdo tle lave, zagaziše odjednom u prašinu od ostataka biljaka i ljuštura. Na zidovima su se jasno videli ostaci morske trave i prečica. Profesor Lidenbrok ne bi se smeo prevariti, ali mislim da je on zatvorao oči i da je čvrsto išao svojim putem.

Ta je tvrdoglavost prelazila svaku granicu. Ne mogah izdržati. Digoh jednu savršeno očuvanu ljušturu koja je pripadala nekoj životinji sličnoj otprilike sadašnjem klupčaru stigoh zatim ujaka i rekoh mu:

Pogledajte.

— Pa da — odgovori on mirno — to je ljuštura nekog ljuskara iz nestalog reda trilobita. Ništa drugo.

— Ali, zar iz toga ne izvodite zaključak? . .

Isti kao i ti? Da. Potpuno isti. Napustili smo sloj granita i korito lave. Moguće je da sam se prevario; ali neću biti ubeđen da sam pogrešio, dogod ne stignem do kraja ovoga hodnika.

— U pravu ste što tako postupate, ujače. I ja bih vam to odobrio kad ne bi pretila jedna velika opasnost.

— A koja?

— Nestašica vode.

— Kad je tako, smanjićemo potrošnju, Alekse ■

Galaksija u zemlji inteligencije

Omnibus test (5)

□ *Priprema Dejan Predić*

Usled nedostatka vremena za pripremu tekstova februarske „Galaksije" nismo u mogućnosti da objavimo drugi deo testa snage (2) najavljenog u prošlom broju. Za one kojima su testovi objavljivani tokom poslednjih nekoliko meseci predstavljali preveliko iskušenje, objavljujemo OMNIBUS TEST br. 5.

Drugi deo testa koji smo vam za sada dužni objavićemo sledećeg meseca. Najinteligentnijima kojima je taj test i namenjen, slaba je uteha omnibus (5) koji nam je (srećom) na raspolaganju. S druge strane, poslednje iskušenje ovog tipa, omnibus (4), objavili smo pre punih 11 meseci nakon čega smo započeli sa baterijama težih testova čija je svrha merenje isključivo onih intelektualnih potencijala koji se znatno izdižu iznad proseka. Ovim izdanjem naše rubrike pružamo još jednu šansu jednom delu čitalaštva, posebno onim najmlađim kojima prethodni testovi (posebno testovi snage) i nisu primereni. Rešenje ovog testa i odgovarajući dijagram za izračunavanje I.Q-a ćemo, prema starom (i glupom) običaju objaviti u sledećem broju.

Opšte uputstvo za testiranje

Za rešavanje ovog testa imate na raspolaganju **30 minuta**. Zadaci u testu poređani su po težini. To naravno ne znači da vas ne može zadesiti neka misaona blokada na nekom od lakših zadataka. Stoga se ne zadržavajte predugo na pojedinom zadatku već nastavite sa rešavanjem od sledećeg, jer vreme polako ali neumitno ističe. Ako vam na kraju ostane vremena vratite se na nerešene zadatke. Kada počnete sa rešavanjem, **ne smete** zaustavljati vreme i „odmarati" se. Dobro pazite na vreme, i **ne prekoračujte** ga, jer bi to dovelo do nezasluženog prikupljanja bodova, čime se dobijeni rezultat ne bi mogao koristiti uz skalu navedenu na kraju testa. **Nemojte** gledati u rešenja zadataka dok potpuno ne završite sa testiranjem. Obezbedite sebi **najpovoljnije** uslove za rad tako da vas pri rešavanju **niko** ne ometa, a test rešavajte onda kada se osećate najsposobnijim za to, to jest kada ste u najboljoj intelektualnoj formi.

U pojedinim zadacima nalaze se tačkice koje ukazuju na broj slova tražene reči koju treba upisati. U cilju veće sigurnosti, sam taj broj uvek je upisan sa desne strane, unutar uglastih zagrada. Ako je sve u redu, pripremite se za rešavanje zadataka. Pazite na vreme. Za **30 minuta** treba da rešite 40 zadataka.

Počnite sa radom!

OMNIBUS TEST (5)
40 zadataka - vreme: 30 minuta

05 - 1 PRONAĐITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE!

?

a b c

05— 2 Jedna reč ne uklapa se u celinu. Koja?
PREMSEĆ
AJLE
ČEMRAS
KRIDAN

05— 3. Upišite reč koja završava prvu i otpočinje drugu reč.
PO (. . .) K <4>

05 - 4 Upišite broj koji nedostaje.

4 9 13

? 7 17

05— 5 Upišite reč koja nedostaje.
SAPUN (KOSA) KORPA
RAVAN (. . . .) PONOS <4>

05— 6. Upišite broj koji nedostaje
113 (128) 271
301 ( ) 518

05— 7 Produžite niz brojeva.
7 17 47 137 ?

05— 8 Produžite niz slova
S LJ G D ?

05 - 15 Upišite izostavljena slova.

R P U ? B A L ?

05 - 16 Upišite broj koji nedostaje.

3	17	5
3	14	4
6	?	1

05 - 10 PRONAĐITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE!

?

a b c

05 - 11 PRONAĐITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE!

?

a b c

05—12 Upišite reč koja završava prvu i otpočinje drugu reč?
B(. . .)NIK <3>

05—13. Jedna reč ne uklapa se u celinu. Koja?
ASTRONAUT
BORBA
CUCLA
SLOVO
ČOPOR

05—14 Upišite broj koji nedostaje
36 (12) 6
116 ( ) 8

05 - 9 Upišite broj koji nedostaje.

? 2 9 28 40 1 3 7

05 -17. Upišite reč koja završava prvu i otpočinje drugu reč
RAS (.) AVINE <3>

05 18 Upišite broj koji nedostaje
117 (48) 27
47 ( ) 211



05 20. Upišite reč koja nedostaje
UPALJAČ (LUPA) PALUBA
BODOVI ( ) MAKRO <4>

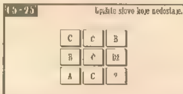


05—22 Jedna reč ne uklapa se u celinu. Koja?
PLOTANENA
ECPELI
ŠOLJKAU
GRATA



KRAJ TESTA

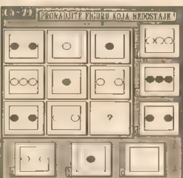
05—24. Upišite reč koja ima isto značenje kao i dve reči van zagrade.
RAVNA (. . . .) ISPRAVNA <5>

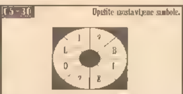




05 27 Upišite broj koji nedostaje
1 12 3 9 5 ? 7 3

05—28 Upišite reč koja nedostaje
SLAVA (AVAN) NAZEB
OBIČAJ (. . .) AVION <4>



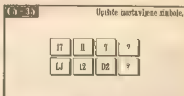


05—31 Upišite reč koja ima isto značenje kao i dve reči van zagrade
LOŠIJA (. . . .) PLANINA <4>

05 32 Produžite niz brojeva
47 58 71 86 ? ?

05 33. Upišite reč koja nedostaje.
KAUBOJ (SOJA) SAVET
OROZ (. . . .) LAMPA <4>

05 34. Jedna reč ne uklapa se u celinu. Koja?
RAZJADAP
OPLILE
RASVATCKA
KLAVCE





05 37 Upišite reč koja ima isto značenje kao i dve reči van zagrade
TALENAT (.) POKLON <3>

05 38 Upišite broj koji nedostaje
17 (162) 37
11 ( ) 13

05 -39. Upišite reč koja nedostaje
PRSTEN (PLEN) SELO
KAUBOJ ( ) PORA <4>



„Eureka“

POSLE 2000 GODINA

☐ *Uređuje: Dejan Ristanović*

R272: Iako prilično star, ovaj zadatak se pokazao relativno „tvrdim orahom“ Dakle učitelj slavnog Arabljanskog matematičara Petraea je, pre nekih 2200 godina, zamislio broj između 1 i 104 i saopštio „razredu“ ostatke pri deljenju tog broja sa 3, 5 i 7. Umesto da pokaže strpljenje i, isprobavajući sve brojeve, pronađe zamišljeni, Petrae je ispoljio izuzetnu inteligenciju i matematički talenat najpre je izračunao broj H dat kao

H 70*A + 21*B + 15*C

a zatim pronašao ostatak pri deljenju H sa 3*5*7=105 — tako je dobio originalni broj X! Tražili smo da ponovite njegov podvig, ali za što veće brojeve!

Pomalo čudno zvuči da Petraeov učitelj, i posle dva milenijuma, ima svojih pristalica. primili smo 9 rešenja koja se svode na program sa slike 1 Program isprobava sve brojeve između 1 i R (sa R smo obeležili proizvod prvih N prostih brojeva) i, kada ustanovi podudaranje sa datim ostacima, ispisuje rezultat (određena ubrzanja mogu da se postignu promenom STEP-a isprobavamo samo brojeve koji daju ostatke O_n pri deljenju sa P_n). U čemu je mana ovog programa? Samo u tome što je za veliko N strahovito spor ukoliko je, na primer, N=8, treba isprobati sve brojeve između 0 i 1,115.464,350 što može da potraje mesecima za malo veće N potraga bi trajala vekovima!

Ukoliko, međutim primenimo **Petraeovu** ideju (u literaturi poznatiju po kineskom matematičaru **Sun Cuu** koji ju je nezavisno opisao u I veku pre Nove ere) ili, moderno govoreći, Teoremu o simultanim kongruencijama, rezultat ćemo dobijati za par sekundi Treba dakle, da izračunamo broj H dat kao $K_1*O_1 + K_2*O_2 + \ldots + K_N*O_N$ i da nađemo ostatak pri deljenju H sa R — tako dobijamo originalni broj X Ostaje još da odgovorimo na pitanje šta su brojevi K i O. Sa O smo naravno obeležili ostatke: O_3 je, na primer, ostatak pri deljenju X sa trećim prostim brojem. Brojevi K su, sa druge strane, koeficijenti koje treba odrediti za svako konkretno N — **Petrae** je pokazao da za N=3 važi $K_1=70$, $K_2=21$ K_3 15.

Neka je za svako i između 1 i N broj K_i deljiv svim prostim brojevima od prvog do N-tog **osim** i-tim; pri deljenju K_i sa P_i se dobija ostatak 1 Tada je ostatak pri deljenju broja H sa P očito jednak ostatku pri deljenju X sa P_i i to važi za svako i. Zaključak — **X = H MOD R** što je i trebalo dobiti. Primena program sa slike 2

Pošto smo uneli N, program sa slike 2 učitava proste brojeve iz DATA liste (mogli smo da dopišemo i proceduru koja generiše proste brojeve ali nju verovatno ume da sastavi svaki programer — početnik) a zatim izračunava **Petraeove** koeficijente — na slici 3 smo tabulirali ove koeficijente za N između 3 i 8. Ostaje još da korisnik otkuca N ostataka i na ekranu ugleda svoj zamišljeni broj

Porastom N program sa slike 2 prijavljuje grešku tipa **Integer out of range** ili daje pogrešne rezultate mana **Petraeovog** rešenja u odnosu na program sa slike 1 je što se javljaju daleko veći brojevi od R. Kako smo tražili rešenje za „što veće konkretno N“, pojedini su čitoci program rali operacije sa velikim celim brojevima pa je tako **Miodrag Filip** iz Beograda napisao mašinske rutine za operacije sa trideset dvocifrenim BCD brojevima i tako rešio problem za N 20 Pohvale su zaslužili **Sofija Tanasković, Gorazd Divjak, Stanko Đurić, Branko Pavić** i **Dragan Stojković**.

```
slika 1:

 10 REM
 20 REM      Generalisano resenje
 30 REM      Petrae-ovog učitelja
 40 REM
 50 REM
 60 CLS
 70 INPUT "N=" n
 80 DIM p(n),o(n)
 90 RESTORE
100 r=1
110 FOR i=1 TO n
120     READ p(i)
130     r=r*p(i)
140 NEXT i
150 PRINT
160 PRINT "Zamislite broj izmedju 0 i ";r-1;"."
170 FOR i=1 TO n
180     PRINT "Ostatak pri deljenju X sa ";p(i);
190     INPUT ": " odg$
200     o(i)=EVAL odg$
210 NEXT i
220 ii=-1
230 ii=ii+1
240 jj=0
250 jj=jj+1
260 ost=FNmod(ii,p(jj))
270 IF ost<>o(jj) THEN GOTO 230
280 IF jj<n THEN 250
290 PRINT "Zamislili ste broj ";ii
300 GOTO 150
310 DATA 3,5,7,11,13,17,19,23
320 DEFFNmod(P,Q)=P-INT(P/Q)*Q
330 END
```

R273: Da se podsetimo godine koju smo nedavno ispratili — trebalo je naći prirodan broj n za koji je 3<SČ>n−1 deljivo sa 1990. Da bi 3<SČ>n−1 bilo deljivo sa 1990, 3<SČ>n treba da daje ostatak 1 pri deljenju sa 1990. Kako ostatak postaje tri puta veći za svako naredno n, dobijamo sasvim jednostavan program sa slike 4 koji se, uz to, izvršava praktično trenutno dajući n=396. Pohvale su zaslužili **Ljiljana Subotić, Slavko Kukrika, Nikola Miljković, Robert Paušić, Borislav Stamenić, Nenad Trajković, Kiro Velkovski** i **Dragan Zakić.**

R274: Iako je do rešenja ovog zadatka bilo sasvim lako doći mnogi su rešavači stvar shvatili veoma ozbiljno među stotinak pisama sa tačnim odgovorima pronašli smo nekoliko veoma interesantnih programa koji mogu da se koriste za rešavanje sličnih problema dinamičkog programiranja!

Najpre ćemo se podsetiti zadatka čija je postavka sasvim jednostavna Slika 5 prikazuje tablu 12*12 na koju su upisani dvocifreni brojevi Trebalo je izabrati bilo koje polje iz prve (leve) kolone, zapisati broj koji je upisan na njega i preći na susedno polje koje se nalazi na istoku, severoistoku ili jugoistoku Broj se ponovo zapisuje i postupak se nastavlja dok se ne dođe do nekog od polja desne ivice Trebalo je zatim sabrati zapisane brojeve a onda isprobati neki drugi put u nadi da će zbir biti što veći

Najbolje je da najpre obeležite maksimalan broj u svakoj koloni i da, sabirajući te maksimume, dobijete najveći zbir koji bi mogao da

slika 2:

```
 10 REM
 20 REM  Petrae-ov problem za svako N
 30 REM
 40 REM           "Racunari  21"
 50 REM
 60 REM
 70 CLS
 80 INPUT "N=" n
 90 IF n>8 OR n<2 THEN 80
100 DIM p(n),o(n),k(n)
110 RESTORE
120 r=1
130 FOR i=1 TO n
140       READ p(i)
150       r=r*p(i)
160 NEXT i
170 FOR i=1 TO n
180       ko=r/p(i)
190       IF FNmod(ko,p(i)) = 1 THEN 220
200          ko=ko+r/p(i)
210          GOTO 190
220       k(i)=ko
230 NEXT i
240 PRINT
250 PRINT "Zamislite broj izmedju 0 i ";r-1;"."
260 FOR i=1 TO n
270       PRINT "Ostatak pri deljenju X sa ";p(i);
280       INPUT ": " odg$
290       o(i)=EVAL odg$
300 NEXT i
310 h=0
320 FOR i=1 TO n
330       h=h+k(i)*o(i)
340 NEXT i
350
360 x = FNmod(h,r)
370 PRINT "Zamislili ste broj "; x
380 GOTO 240
390
400 DATA 3,5,7,11,13,17,19,23
410 DEFFNmod(P,Q)=P-INT(P/Q)*Q
420 END
```

slika 4:

```
program Brojevi;
{

  PROBLEM "VELIKIH" BROJEVA
 prema programu Dragana Zakića

}
var ost, n:longint;
begin
  n:=1; ost:=3;
  repeat
    inc (n);
    ost:=(ost*3) mod 1990;
    if ost=1 then
    begin
       writeln('N=', n);
       halt;
    end;
  until false;
end.
```

slika 3:

PETRAE-OVI KOEFICIJENTI

n	p(1)	p(2)	p(3)	p(4)	p(5)	p(6)	p(7)	p(8)
2:	10	6						
3:	70	21	15					
4:	385	231	330	210				
5:	5005	6006	10725	1365	6930			
6:	170170	51051	145860	46410	157080	195195		
7:	3233230	3879876	3464175	1322685	3730650	4279275	4339335	
8:	37182145	66927861	95611230	30421755	8580495	72177105	52837785	82447365

slika 5:

29	35	35	22	30	33	39	25	23	38	22	23
32	22	40	30	33	33	39	38	31	25	36	27
35	25	30	35	31	24	37	39	22	22	30	29
38	27	28	22	38	26	36	29	34	40	39	33
24	40	26	30	24	36	38	38	32	22	40	23
27	29	40	23	31	29	30	23	28	37	36	26
21	36	29	40	23	38	24	23	40	36	21	32
35	37	37	22	36	39	33	28	38	37	37	31
35	34	22	27	33	29	40	28	33	26	28	40
32	23	31	32	23	39	21	25	35	34	29	31
30	35	34	34	33	37	23	35	36	35	31	25
21	34	35	23	33	33	38	32	31	24	35	34

se postigne kada bi kretanje po tabli bilo apsolutno slobodno. Očigledno je da je ovaj teorijski maksimum 38 + 40 + 40 +40 + 38 + 39 + 40 + 39 + 40 + 40 + 40 + 40 = =474. Sa slike je jasno da ne postoji ni jedan regularan put koji bi doveo do ovog zbira ali nam on na neki način daje orijentaciju skora koji treba da postignemo. Počnimo od leve ivice table i ucrtavajmo put koji, koliko je god to moguće, „sakuplja" najveće brojeve u svakoj koloni: dobićemo zbir 455 = 38 + 40 + 40 + 40 + 36 + 39 + 40 + 28 + 40 + 37 + 37 + 40. Iako smo do broja 455 došli sasvim lako, pokazuje se da je to najveći zbir koji može da se dobije; dokazivanje ove (intuitivno prilično jasne) tvrdnje je najbolje prepustiti računaru. Slika 6 prikazuje program **Izudina Lelića** iz Tuzle.

Prostor u „Galaksiji" je, na žalost, previše ograničen da bismo objašnjavali teoriju dinamičkog programiranja na kojoj se zasniva program sa slike 6. Ukratko rečeno, počev od desnog kraja tablice formiraju se parcijalne sume. Da bi one bile maksimalne, od dva odnosno tri prethodna parcijalna zbira se bira najveći pa se on dodaje vrednosti polja. Na kraju treba izabrati stablo parcijalnih suma čiji je konačni zbir najveći i obeležiti put kojim se do tog stabla došlo. Na sličan način može da se sazna da je **minimalan** zbir 21 + 29 + 26 + 22 + 31 + 24 + 29 + 25 + 23 + 25 + 22 + 23 = 300. Detaljniju diskusiju dinamičkog programiranja možete da pronađete u knjigama **Nelinearno programiranje** (Petrić i Zlobec, Naučna knjiga 1983) i **Operaciona istraživanja** I (Petrić, Sarenac, Kozić, Naučna knjiga 1984).

Pohvale za interesantna rešenja ovog zadatka zaslužuju Jasmina Car, Mario Blažević, Boris Maretić, Dragana Sretenović, Siniša Stamatović i Goran Todorović.

R275: Obzirom da je **svako** ko je pokušao da reši ovaj zadatak u tome i uspeo u svega nekoliko redova, i rešenje će biti kratko: pošto je jedna od dve osobe u bioskopu nekada pomišljala na broj sa žrtvom, dolazi se do kontradiktornosti sa prvom tvrdnjom u svakom slučaju **osim** ako je žrtva Dragan. Ubica je tada Branka . . .

Što se novih zadataka tiče, prva dva dugujete uredniku „Eureke", treći je predložio Jadran Krašovec iz Kozine a četvrti Zorica Mirić iz Kragujevca.

slika 7:

```
*.......*..  *.......*..    *.......*..  *.......*..    .*******...  .*******...
*.......*..  *.......*..    *.*...*.*..  *.*...*.*..    *.......*..  *.......*..
*.......*..  *.......*..    *..*.*..*..  *..*.*..*..    *..........  *..........
*********..  *********..    *...*...*..  *...*...*..    .*******...  ..******...
*.......*..  *.......*..    *.......*..  *.......*..    ........*..  ........*..
*.......*..  *.......*..    *.......*..  *.......*..    *.......*..  *.......*..
*.......*..  *.......*..    *.......*..  *.......*..    .*******...  .*******...
...........  ...........    ...........  ...........    ...........  ...........

...***.....  ....*......    ..*****....  *********..    ......*....
.*.....*...  ..*.*......    *.......*..  ......*....    ....*.*....
*.......*..  *...*......    ........*..  ....*......    ..*...*....
*.......*..  ....*......    ......*....  ......*....    *.....*....
*.......*..  ....*......    ....*......  ........*..    *.....*....
.*.....*...  ....*......    ..*........  *.......*..    ********...
...***.....  .*******...    *********..  ..******...    ......*....
...........  ...........    ...........  ...........    ...........

*********..  ....*......    *********..  ..*****....    ..*****....
*..........  ..*........    .......*...  *.......*..    *.......*..
*******....  .*.........    ......*....  *.......*..    *.......*..
........*..  *******....    .....*.....  ..*****....    ..*******..
........*..  *.......*..    ....*......  *.......*..    ........*..
*.......*..  *.......*..    ...*.......  *.......*..    ......*....
.*******...  ..*****....    ...*.......  ..*****....    ....*......
...........  ...........    ...........  ...........    ...........
```

slika 6:

```
10 REM
20 REM          KONJIČKI SKOK
30 REM
40 REM Prema programu Izudina Lelica
50 REM
60 REM          "Galaksija 226"
70 REM
80 REM
90 n=12
100 DIM x(n,n),k(n,n-1),ss(n),sn(n)
110 FOR i=1 TO n
120 FOR j=1 TO n
130 READ x(i,j)
140 NEXT j
150 NEXT i
160 tp=TIME
170 FOR i=1 TO n
180 ss(i)=x(i,n)
190 NEXT i
200 FOR kol=n-1 TO 1 STEP -1
210 FOR vrs=1 TO n
220 max=0
230 FOR l=-1 TO 1
240 ll=vrs+l
250 IF ll>n OR ll<1 THEN GOTO 300
260 IF ss(ll)<max THEN 300
270 max=ss(ll)
280 sn(vrs)=ss(ll)+x(vrs,kol)
290 k(vrs,kol)=l
300 NEXT l
310 NEXT vrs
320 FOR i=1 TO n
330 ss(i)=sn(i)
340 NEXT i
350 NEXT kol
360 maxzb=0
370 FOR i=1 TO n
380 IF sn(i)<maxzb THEN GOTO 410
390 maxzb=sn(i)
400 ipoc=i
410 NEXT i
420 tk=TIME
430 PRINT : PRINT "Maksimalan zbir: ";maxzb
440 PRINT
450 PRINT "";maxzb,"=";x(ipoc,1);
460 l=ipoc
470 FOR i=1 TO n-1
480 PRINT "+";x(l+k(l,i),i+1);
490 l=l+k(l,i)
500 NEXT i
510 PRINT: PRINT
520 PRINT "Vreme izvrsavanja: ";(tk-tp)/100;" s."
530 PRINT
540 END
550
560 DATA 29,35,35,22,30,33,39,25,23,38,22,23
570 DATA 32,22,40,30,33,33,29,38,31,25,36,27
580 DATA 35,25,30,35,31,24,37,39,22,22,30,29
590 DATA 38,27,28,22,38,26,36,29,34,40,39,33
600 DATA 24,40,26,30,24,36,38,38,32,22,40,23
610 DATA 27,29,40,23,31,29,30,23,26,37,36,26
620 DATA 21,36,29,40,23,30,24,23,40,36,21,32
630 DATA 35,37,37,32,36,39,33,28,38,37,37,31
640 DATA 35,34,22,21,33,29,40,28,33,24,28,40
650 DATA 32,23,31,32,23,39,21,25,35,34,29,31
660 DATA 30,35,34,34,33,37,23,35,36,35,31,25
670 DATA 21,34,35,23,33,33,38,32,31,24,35,34
```

281: Zadatak je inspirisan nedaćama svakodnevnog života. Kada je pre par godina završen generalni remont beogradske Knez Mihailove ulice, na palatu Albanija je postavljen digitalni kvarcni časovnik koji osim vremena pokazuje datum i tekuću temperaturu. Ne znamo ko je proizveo ovaj časovnik ali znamo da se dotična firma nije baš proslavila — nije prošao ni mesec dana a pojedine sijalice su počele da se kvare. Časovnik je u međuvremenu bezbroj puta popravljan ali mu to nije smetalo da se sve više i više kvari tako da u danima kada pripremamo ovu „Eureku" posmatrač mora dobro da razmisli da bi pogodio koliko je sati! I tako se zapitasmo koliko bi još sijalica moglo da pregori a da vreme i dalje bude čitljivo.

Na slici 7 prikazana je stilizovana varijanta terazijskog časovnika — svaka cifra je definisana na matrici 5*7. Smatraćemo da časovnik prikazuje isključivo vreme (00:00:00 do 23:59:59) i da sijalice koje su u kvaru neprekidno svetle — bilo bi, istini za volju, za očekivanje da pokvarena sijalica ne svetli ali je praksa pokazala da je slučaj obrnut. Vaš zadatak je da rasporedite što više pokvarenih sijalica a da ipak svako pojedinačno vreme bude čitljivo.

Podrazumeva se da je onaj ko gleda u časovnik inteligentan tj. da zna da vreme 20:80:77 sekundi ne postoji i da mu je poznato da časovnik pokazuje vreme u formatu 00—23 a ne 1—12. Ne može se, međutim, računati sa tim da će posmatrač znati da napolju sija sunce i da to znači da nije ponoć — jedina informacija koju posmatrač dobija je vreme na časovniku i, naravno, ovaj broj „Galaksije" sa crtežima svih cifara.

282: Pokušaćemo da pronađemo smisao verovanja da je petak trinaesti baksuzan dan. Izračunajmo, dakle, koliko ima ponedeljaka trinaestih, utoraka trinaestih, sreda trinaestih i tako dalje — videćemo da je petak dan koji je najviše puta trinaesti! Petak 13 je, naravno, morao da bude proglašen za baksuzan dan da bi se potvrdili Marfijevi zakoni!
Jeste li razmišljali o tome da se kalendar ponavlja svakih 400 godina? Ukoliko, dakle, ustanovite neku zakonitost kalendara koja važi od 1600. do 1999. godine, možete da smatrate da ona važi i za celokupan tok istorije! Prebrojte, dakle, ponedeljke, utorke, srede, četvrtke, petke, subote i nedelje koji su trinaesti u mesecu između 1600. i 1999. godine a zatim nam pošaljite dobijenu tabelu i — rešili ste 282. zadatak!

283: Tri strastvena ribolovca uputila su se na pecanje. Laza je rekao: „Žika će upecati najmanju a Pera najveću ribu". Pera je bio nešto manje precizan: „Moja riba neće biti najmanja a Žikina će biti srednja". Na to je Žika rekao: „Ja mislim da će srednju ribu upecati Laza dok će najveća, kao i uvek, biti u mojoj korpi . . . ". Budućnost je pokazala da je jedan od njih dao dve tačne prognoze, drugi samo jednu a treći je omanuo u svemu što je rekao. Ko je upecao najveću ribu?

284: Priča se da je grčki sofista Protagora podučavao jednog Atinjanina u pravnim naukama. U ugovoru koji su sklopili bilo je naznačeno da učenik mora polovinu novca dati unapred, a drugu polovinu kada dobije svoj prvi proces. Kada se školovanje završilo, učenik je shvatio da ga pravne nauke baš i ne zanimaju i rešio da se tim poslom ne bavi pa i da ne plaća drugi deo školarine. Protagora je zapretio da će ga tužiti i naplatiti troškove u svakom slučaju — ako sud kaže da je u pravu Protagora, učenik mora platiti. Ako pak sud kaže da je u pravu učenik, on je dobio svoj prvi proces pa opet mora platiti. Učenik je, međutim, pokazao da ne mora biti baš tako. Kako?

Rešenja zadataka iz ovoga broja šaljite na adresu Galaksija (za Eureku), Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd tako da pristignu pre 25. februara 1991. Posebno smo zainteresovani i za pisma u kojima se predlažu novi zadaci (sa rešenjima) i zagonetne priče za „Eureku":■

Eurekin laureat ovog meseca je računarska sekcija gimnazije iz Doboja u sastavu: Predrag Čakarević, Mujo Hrvić i Sakib Muminović. Nagrada je godišnja pretplata na „Galaksiju". Čestitamo.

SLIKA ISTORIJE ŽIVOTA

Na ovoj fotografiji vidi se komad škriljca u koji su utisnuti tragovi života od pre 530 miliona godina, skelet Igvanodona koji se pojavio 430 miliona godina kasnije, i Homo sapiens, koji nastanjuje Zemlju tek 500 000 godina.

Homo sapiens sa slike je dr Sajmon Konvej Moris (Conway Morris), profesor paleontologije na Univerzitetu u Kembridžu, stručnjak za kambrijski period koji je obuhvatao vremenski raspon od pre 550 do 500 miliona godina. Ovo vreme, poznato kao kambrijska eksplozija, tokom koje su se dogodili izuzetni evolucioni procesi, bio je period veoma brze evolucije, kada su životinje razvile dovoljno čvrste skeletne organe da bi se mogli očuvati njihovi fosili.

Poznato je više od trideset kambrijskih lokaliteta širom sveta. Na polici u pozadini slike nalazi se zbirka uzoraka sa čuvenog lokaliteta Fosilni greben (Fossil Ridge) u Britanskoj Kolumbiji u Kanadi. U tankom sloju škriljaca na tom lokalitetu pronađene su desetine hiljada fosila od kojih se većina sada nalazi u Smitsonijan Institutu u Vašingtonu. Ovi fosili su predstavljali pravi trijumf paleontoloških i evolucionih istraživanja, budući da veliki broj predstavlja fosile životinja mekog tkiva, odnosno beskičmenjaka. U prednjem planu slike nalaze se fotografije crva Pikaia, za koga se veruje da predstavlja direktnog pretka riba, na dugom evolucionom putu koji je doveo do pojave sisara, a samim tim i ljudske vrste. Tu su takođe i slike fosila životinja sa oformljenim čvrstim delovima tela, što predstavlja još jedan aspekt kambrijske eksplozije i dovodi do pitanja kako su životinjski skeleti tako brzo evoluirali. Postoji nekoliko alternativnih odgovora, a nejverovatnijim se smatra mogućnost hemijskih promena u okeanima, kao i nastanak i evolucija predatorskih vrsta.

Dr Konvej Moris smatra da uzorci sa ovog lokaliteta predstavljaju samo sićušan deo raznovrsnog kambrijskog života. Kambrijski period on vidi kao glavni uvod u sva čuda evolucije koja su se dogodila tokom proteklih 500 miliona godina.

Na jednom lokalitetu u južnoj Kini pronađena je veoma dobro očuvana kolekcija zglavkara, crva, sunđera i drugih formi. Nedavno je otkriven i značajan lokalitet na severu Grenlanda, a u jednom od uzoraka sa tog novog lokaliteta pronađen je fosil do sada nepoznate životinje. Dr Konvej Moris kaže da ovoliki broj lokaliteta obezbeđuje dovoljno materijala za pravljenje detaljne mape razvoja života. ■



MLADOM ŽIVOTU KOJI TEK DOLAZI POTREBNO JE



DEČJE SVEZNANJE



Velika ilustrovana enciklopedija za decu u 10 tomova

1. tom **Reci, zašto**
2. tom **Reci, šta je**
3. tom **Reci, gde je**
4. tom **Reci, kako radi**
5. tom **Reci, ko je**
6. tom **Reci, šta radi**
7. tom **Šta znam o biljkama i životinjama**
8. tom **Šta znam o nauci**
9. tom **Šta znam o moru i pomorstvu**
10. tom **Velika otkrića i pronalasci**

Dečje sveznanje je svetski bestseler, objavljen u dvadesetak zemalja, enciklopedija posebno prilagođena za našu decu.

Poručite odmah

Pretplatna cena za čl. Kluba	2 100
Pretplatna cena za ostale	2 400
Pretplata u 3 jednake rate	po 1000

Iskoristite ovu priliku, pretplatite se i na:

2. **Sabrana dela Slobodana Jovanovića,** II kolo u šest tomova

Pretplatna cena za čl. Kluba	1 400
Pretplatna cena za ostale	1 600
Pretplata u 2 jednake rate	po 1000

3. **Sabrana dela Ive Andrića,** u 10 tomova

Pretplatna cena za čl. Kluba	1 400
Pretplatna cena za ostale	1 600
Pretplata u 2 jednake rate	po 1000

4. Miodrag Bulatović: **Izabrana dela,** u 7 tomova

Pretplatna cena za čl. Kluba	1 050
Pretplatna cena za ostale	1 200
Pretplata u 2 jednake rate	po 750

5. Ljubomir Simović: **Izabrana dela,** u 5 tomova

Pretplatna cena za čl. Kluba	840
Pretplatna cena za ostale	960
Pretplata u 3 jednake rate	po 400

6. **Sabrana dela Bore Stankovića,** u 8 tomova

Pretplatna cena za čl. Kluba	1 050
Pretplatna cena za ostale	1 200
Pretplata u 2 jednake rate	po 750

Beogradski izdavačko grafički zavod
Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd
Telefoni 653-763, pretplata

porudžbenica broj 164/GL ______________ Mesto i datum

Ovom porudžbenicom pretplaćujem se na knjige pod rednim brojem ______________ (navesti redni broj iz oglasa), po ukupnoj ceni od ______________ (navesti ukupan iznos na koji se pretplaćujete).

Pretplaćujem se
a) kao član Kluba čitalaca BIGZ-a „Kultura", plaćanje odjednom. Moja članska karta ima broj ________
b) i plaćam odjednom, cena za one koji nisu članovi Kluba čitalaca
c) u ratama (za svaku pretplatu plaćate onoliko rata koliko je naznačeno u oglasu)

____
Ime i prezime

____
puna adresa telefon

____
broj lk i sup gde je izdata

Požurite sa uplatama, važnost ovog oglasa je petnaest dana od izlaska lista iz štampe.